



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 195 44 392 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
A 61 L 2/02

A 61 L 2/10
A 61 L 2/04
A 61 L 2/08
A 61 L 2/16
A 61 B 1/00
A 61 B 19/00
A 61 C 1/00

⑯ Aktenzeichen: 195 44 392.6
⑯ Anmeldetag: 15. 11. 95
⑯ Offenlegungstag: 11. 7. 98

DE 195 44 392 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

15.11.94 DE 44 40 699.1

⑯ Anmelder:

Gorbahn, Fritz, Dr.med., 58452 Witten, DE

⑯ Vertreter:

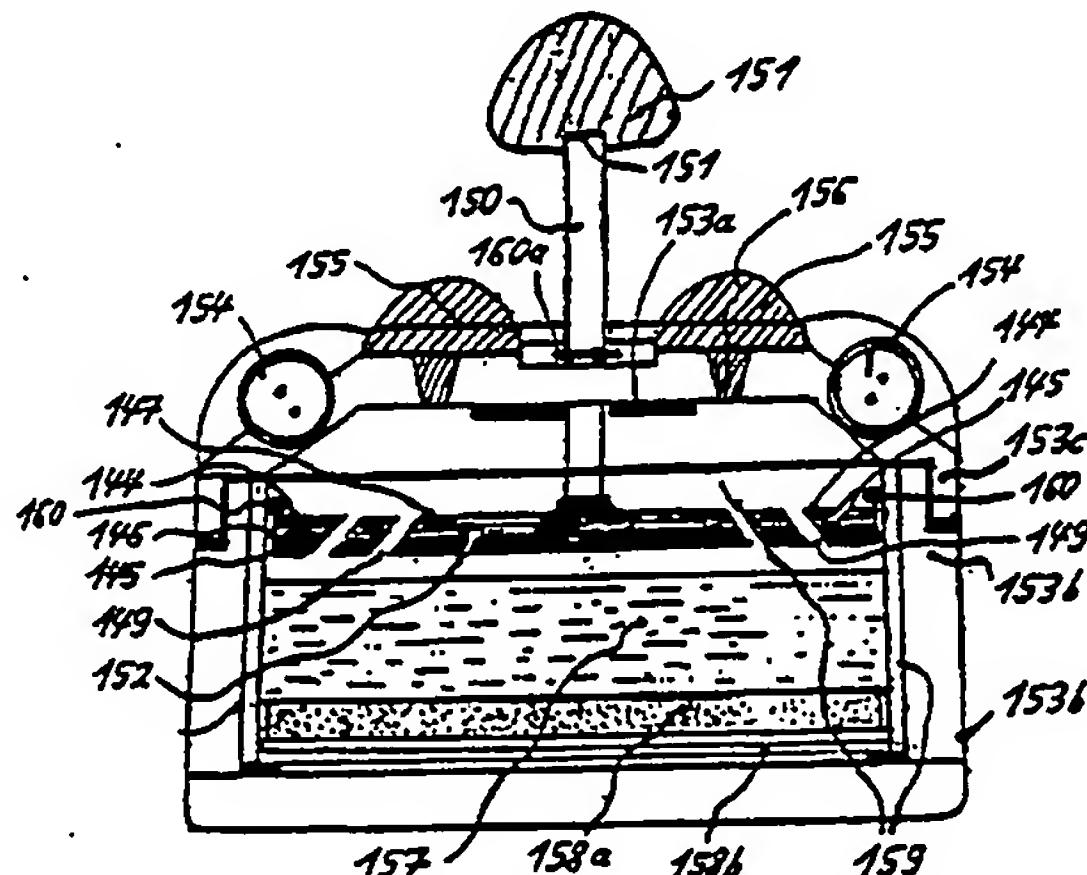
Wenzel & Kalkoff, 58452 Witten

⑯ Erfinder:

Gorbahn, Fritz, Dr., 58452 Witten, DE; Gorbahn, Thomas, 58452 Witten, DE

⑯ Entkeimungssystem zum Entkeimen von medizinischem Gerät

⑯ Die Erfindung stellt ein Entkeimungssystem zum Entkeimen von medizinischem Gerät einschließlich Geräten zur Körperpflege und sonstigen Gegenständen wie Implantaten oder dergleichen dar, das eine Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (154), insbesondere UV-C-Strahlung und/oder eine Einrichtung zur Abgabe von Wärme (153a), insbesondere IR-Strahlung und/oder eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades, insbesondere eines Flüssigkeitsbades (157) und/oder eines Aerosol-Nebels (155, 158) und/oder einer Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung und/oder eine Einrichtung zur Abgabe von Ultraschall umfaßt, wobei die o. a. Einrichtungen einzeln oder gemeinsam in oder an einem oder mehreren kastenartigen (153b) oder dechartigen oder tiegelartigen Gehäusen angeordnet sind und wobei das kastenartige Gehäuse (153b) bevorzugt zur Aufnahme eines manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements für das Entkeimungsgut ausgebildet ist.



DE 195 44 392 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Entkeimungssystem zum Entkeimen von medizinischem Gerät einschließlich Geräten zur Körperpflege und sonstigen Gegenständen wie Implantaten oder dergleichen.

Noch immer komplizieren Infektionen als Folgen mikrobieller Verkeimungen die postoperativen Verläufe im Medizinbereich. Ähnliche Probleme bestehen auch im Rahmen der ambulanten, vornehmlich invasiven Medizin sowie einer Reihe paramedizinischer Berufsgruppen wie Fußpfleger, Friseure, Kosmetikeinrichtungen u. dgl.; sie geben Veranlassung, auf eine spürbare Senkung der Keimzahlen hinzuarbeiten. Dies gilt in besonderem Maße für die bekannten Aids-Gefahren mit den sie begleitenden Ängsten.

Hinreichend bekannt sind ferner die hohen Infektionsrisiken auf Intensivstationen durch sogenannte nosokomiale Erreger, die leider allzuoft den antibiotischen Therapien trotzen.

Zwar sind Entkeimungsfortschritte hinsichtlich der herkömmlichen und durchaus bewährten, praeoperativ angewandten Hitze-, Dampf- und Plasmasterilisation unbestritten; jedoch führten auch sie noch nicht zu restlos zufriedenstellenden Ergebnissen.

Da die anhaltend hohen Keimbelaestungen überwiegend aus Kontaminationen der Integumente, des Instrumentariums und nicht zuletzt der Luft bzw. Atemluft herrühren, erweist es sich als notwendig, noch intensiver als bisher die Umfeldbereiche des operativen Geschehens einschließlich der Raumhygiene und der Gerätschaften in keimreduzierende Maßnahmen einzubeziehen.

Diskussionen darüber, wie medizinische Gegenstände optimal zu entkeimen seien, waren allerdings durch Mißverständnisse und Kontroversen gekennzeichnet, was jedoch dadurch verständlicher wird, daß allumfassende Keimabtötungen im Sinne einer Sterilisation innerhalb der operationsbegleitenden Maßnahmen nur ein noch unerreichtes Postulat, im besten Falle einen Hoffnungsschimmer darstellen, so intensiv und beharrlich auch auf eine Verbesserung der bestehenden Verhältnisse hingearbeitet wird.

Freilich haben manche Bemühungen auch schon Erfolge gezeigt: In der Ophthalmologie gelang es schon vor längerer Zeit, durch Ultraviolettbestrahlungen maximale Keimreduktionen herbeizuführen (siehe dazu auch: DE-G 92 01 201).

In Verkennung der Tatsache, daß in allen untersuchten Fällen stets absolut glatte, polierte Oberflächen von Tonometer-Meßköpfen mit keimtötender Strahlung belegt worden waren, wurden seitens einiger Autoren die günstigen Ergebnisse angezweifelt und diese mikrobiziden Maßnahmen als unzureichend diskreditiert.

Da jedoch die bestrahlten Funktionsteile dank ihrer Beschaffenheit keine sogenannten "Mikroschatten" gegenüber UV-Strahlung werfen, stellen sie auch kein Entkeimungshindernis dar, und es sind in der Tat binnen Jahrzehnten trotz der Augen-Geräte-Kontakte niemals Augeninfektionen aufgetreten – ein Beweis für die Leistungsfähigkeit des Verfahrens.

Für erfolgversprechende Einsätze im Rahmen der perioperativen Medizin reichen freilich die Möglichkeiten nur eines einzelnen Anwendungsprinzips kaum aus, möggen chemische, physikalische oder anderweitig in Betracht kommende Agenzien mit mikrobiziden Effekten auch schon sehr positive Merkmale aufweisen: Ihre hochpotenten Wirkungen entfalten sie erst im Rahmen

einer zusammengefaßten, nämlich synergistischen Bündelung.

Zur Umsetzung dieser theoretischen Erkenntnisse in die Praxis bedarf es mithin eines neuen Entkeimungssystems, dessen Schaffung Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Entkeimungssystem

- 10 – eine Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung und/oder
- eine Einrichtung zur Abgabe von Wärme, insbesondere IR-Strahlung und/oder
- eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades, insbesondere eines Flüssigkeitsbades und/oder eines Aerosol-Nebels und/oder einer Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung und/oder
- eine Einrichtung zur Abgabe von Ultraschall

20 umfaßt, wobei die o.a. Einrichtungen einzeln oder gemeinsam in oder an einem oder mehreren kastenartigen, dachartigen oder tiegelartigen Gehäusen angeordnet sind und wobei das kastenartige Gehäuse bevorzugt zur Aufnahme eines manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements für das Entkeimungsgut ausgebildet ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung und bevorzugte Ausführungsbeispiele sind Gegenstand der Unteransprüche.

25 Das erfindungsgemäße perioperative Entkeimungssystem unterscheidet sich durch seine Aufgabenstellung wesentlich von den – freilich nach wie vor unabdingbaren – praeoperativen Sterilisationssystemen.

30 Hinsichtlich der technischen Lösungen sowie Anwendungen umfaßt es entweder einen, in der Regel jedoch mindestens zwei einander ergänzende und intensivierende Einrichtungen in Verbindung mit entsprechenden Arbeitsschritten.

35 Als vorteilhaft erweisen sich kastenartige Gehäuse (im folgenden auch kurz Container genannt) und/oder dachartige Gehäuse (im folgenden auch kurz Dächer genannt), ergänzt durch tiegelartige Behälter in Gestalt von Tiegeln, Näpfen, Küvetten o. dgl. (im folgenden auch kurz Tiegel genannt); sie sind zur Aufnahme des Entkeimungsguts und im Zusammenwirken mit den Transport- und Ablagefunktionen des manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements (im folgenden auch kurz Transporter genannt) zu dessen Verbringung in die entkeimungsaktiven Areale und Agenzien der Container, Dächer bzw. Tiegel vorgesehen.

40 Zu den Agenzien zählen Fluide, etwa desinfizierende Lösungen und/oder Aerosole, beispielsweise Oxidantien wie H_2O_2 , ferner gasförmige Oxidantien wie Ozon (O_3), außerdem UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung, Ultraschall sowie Wärme (insbesondere Infrarotstrahlung).

45 Um für den Menschen nachteilige Einflüsse und Irritationen zu vermeiden, aber gleichwohl optimale Entkeimungseffekte zu erzeugen, waren Lösungen zu finden, welche unerwünschte Nebenwirkungen ausschließen.

50 Ein Container besteht in der Regel aus einem Unterteil, das zur Aufnahme des durch Öffnungen einführbaren Transporters oder des manuell einbringbaren Entkeimungsguts geeignet ist. Ein integriertes oder aufsetzbares Oberteil dient zum Schutz des Containers und des Entkeimungsguts vor dem Eindringen von Luftkeimen oder elektromagnetischer Strahlung. Bedarfsweise sind auch Seitenwände ganz oder partiell austauschbar oder

ergänzbar.

Um eine feste Unterlage als stabiles Gegengewicht zu nutzen und auch die manuellen perioperativen Verrichtungen zu vereinfachen, sind bevorzugt im Bereich der Wandungen und/oder Oberflächen der Container ein liquides Entkeimungsmittel enthaltende tiegelartige Behälter installiert, wobei diese Wandungen des Containers ganz oder teilweise als Integrationshilfe genutzt werden, was zweckmäßige Anordnungen in anderen Bereichen des Operations-Instrumententischs nicht ausschließt.

Jeder Tiegel der beschriebenen Art ist bevorzugt durch einen Deckel oder eine einfach zu entfernende oder durchstoßbare, lichtundurchlässige Folie verschlossen, weil offene Behälter unter dem Einfluß der oxidantienaktivierenden Wirkung des Tageslichts, der UV-Strahlung oder Operationsleuchten zur Minderung der mikrobenabtötenden Eigenschaften entsprechender Lösungen führen können.

Tiegel, Näpfe oder Küvetten sind von erheblicher praktischer Bedeutung zur Entkeimung von Funktionsenden und Geräteteilen von Geräten, da sie die Möglichkeit beinhalten, in einem einzigen Vorgang das mechanische Abspülen sowie Entkeimen zusammenzufassen. Die Herstellung einer drehfesten Verbindung zwischen den ein Oxidantium enthaltenden tiegelartigen Behältern und den Funktionsenden wichtiger entkeimungsrelevanter Geräteteile, die in ihre funktionstypische Rotation versetzbare sind, ist dabei von besonderem Wert.

Derartige Intensivreinigungen im Sinne einer Desinfektion schaffen darüber hinaus günstige Bedingungen für eine nachfolgende UV-C-Bestrahlung. Somit kommt es zur nochmaligen Effizienzsteigerung auf hohem Niveau.

Als Adjuvantien kommen Wärmegeber in Betracht. Freilich sind sie oft entbehrlich, können jedoch zur Aufrechterhaltung einer konstanten Temperaturerhöhung um ca. 20°C herangezogen werden, um den für das UV-C-Emissionsoptimum von ca. 40°C notwendigen Dampfdruck zu gewährleisten sowie auch die raschere Trocknung feuchter Gerätschaften, falls diese erforderlich ist. Hierzu eignen sich u. a. Kaltleiter (PTC), andere Wärmeregler sowie Flächenheizelemente.

UV-Laser bieten sich natürlich auch für mikrobizide Anwendungen als Einrichtungen zur Abgabe von UV-Strahlung an. Im vorliegenden Falle verdienen jedoch UV-Lampenstrahler den Vorzug: sie beaufschlagen weit größere Areale.

Im Zusammenhang mit der einleitend genannten und beispielhaft erwähnten Augentonometer-Entkeimung kommen hingegen eher Lichtleiter in Betracht. Sie bieten Vorteile auch im therapeutischen Bereich, nämlich bei bakteriellen und viralen, ja mykotischen Infektionen an Horn- und Bindegäutten der Augen (siehe dazu auch DE-P 35 02 412).

Der Reaktions-Synergismus "Oxidantium + UV-C" bringt sogenannte "Radikale" hervor, im Entkeimungszusammenhang erwünschte, sehr vorteilhafte Verbindungen, die das mikrobizide Potential um mehrere Größenordnungen anheben.

Wird eine mechanische Fixierung von Gerätschaften vorgesehen, um sie mit keimtötender UV-Strahlung zu belegen, etwa durch Klemmen, Schrauben, Ösen, Magnete o. dgl., bilden sich naturgemäß Schatten und damit einhergehend Minderungen der UV-Intensität. Daher erscheint es zweckmäßig, das Entkeimungsgut innerhalb des beaufschlagten Raumes in Rotation zu verset-

zen, um möglichst viele Oberflächenareale zu bestrahlen. Dies gilt jedoch lediglich für Einzelteile, die man auch nur einzeln befestigen kann – zweifellos ein umständliches Verfahren. Über Verschattungen kann allerdings hinwegsehen werden, wenn ausschließlich Funktionsenden, also die mit Geweben in Kontakt bringbaren Instrumententeile, der Entkeimung bedürfen oder die relevanten Einzelteile der Fixierungsvorrichtung für UV-C-Emission transmissibel sind; derartige Anwendungen sind vorteilhaft im Rahmen der Zahnmedizin.

Sogenannte "Kompakteinheiten", kleinere Geräte, beinhalten in Weiterbildung der Erfindung zwei oder mehr Aggregate. Durch Rotation einer Trägerplatte oder der UV-Strahler sind die Oberflächenareale des Entkeimungsguts mit mikrobizider Emission belegbar. Bei anderen vorteilhaften Ausführungsformen läßt sich die Ablageplatte durch eine stempelartige Vorrichtung anheben, so daß UV-C-Strahlung einwirkt, oder absenken, wobei durch Öffnungen ein Fluid, etwa desinfizierende Lösung, beispielsweise ein im Gehäuseunterteil befindliches Oxidantium, das Entkeimungsgut um- und überflutet. Derartige Modelle bieten insbesondere Vorteile im Bereich der Körperpflege, bei der Infektionsprophylaxe, z. B. HIV/AIDS, sowie in Friseursalons, Fußpflegeeinrichtungen, der häuslichen Geburtshilfe u. a.m.

Besonders zweckmäßig sind Container mit UV- oder UV-C- und zusätzlich Ozon (O_3)-erzeugendes Licht emittierenden Strahlern sowie H_2O_2 -vernebelnden Düsen, in welche das Entkeimungsgut durch ein Transport- und Ablageelement ("Transporter") einföhrbar ist und während des Entkeimungsgeschehens auf diesem verbleiben kann.

Transporter mit hochgezogener Rückwand sind vorteilhaft in Container einrastbar, wobei diese auch an der sonst offenen Seite gegen Gase und Strahlung, die im Innenraum des Systems entstehen, abgedichtet werden, womit das Entkeimungsgut entkeimungsbereit ist. Bevorzugt werden zeitgleich mit der Rastverbindung Kontakte hergestellt, die wahlweise Bedülsungen mit einem Oxidantium und/oder – nachfolgend – UV-C-Emission im Gehäuseinnern auslösen. Für Ozonbildner gilt entsprechendes.

Schachtartige Einrichtungen und in Instrumententischen höhenbewegbare Container (somit zwei Etagen) erlauben in Weiterbildung der Erfindung – insbesondere in Verbindung mit einer dachartigen Abschirmvorrichtung – die Abschirmung der Bereiche Wärme, UV-(C)-Strahlung, Oxidantien sowie Ultraschall im Untertischbereich gegenüber Lichteinfall und den mit dem operativen Geschehen befaßten Personen. Während der obere Container, in einer Ebene mit der Instrumententischplatte, sich in Arbeitsposition befindet, kann innerhalb des die untere Etage bildenden Containers eine beliebig lange anhaltende Entkeimung erfolgen.

Durch Absenkung beider starr verbundenen Container-Etagen befindet sich der obere Container in Entkeimungsposition, während der untere Container i. a. einer bodennahen Arretierung aufliegt. Die maximale Anhebung beider Etagen befördert den unteren Container in die Tischplattenebene. In der Regel findet hier lediglich der Austausch von Gerätschaften statt.

Gelangt der obere Container aus der Untertischposition durch Hub mit dem entkeimten Material zu dessen Wiederverwendung auf Tischplattenniveau, also nach oben, befindet sich die dachartige Abdeckung, ihrem Zweck entsprechend, zuoberst und dient somit dem

Fernhalten sowie, im Zusammenwirken mit der UV-Emission, der Abtötung von Luftkeimen. Hierbei wird die Dachvorrichtung ihrer Bedeutung gerecht, gemäß ihrer Kapazität die Anzahl der pathogenen Luftkeime zu senken; sie spielen eine entscheidende Rolle bei der Verursachung von Infektionen. Bekanntlich kommt — neben Virulenz und Toxizität — ihrer Menge, also der Keimzahl, ausschlaggebende Bedeutung zu.

Da diese mit der Operationsdauer anzusteigen pflegt, müssen frühzeitig Gegenmaßnahmen einsetzen; nicht zuletzt gilt dies für die Trans- bzw. Implantations-Chirurgie. Probleme können sich bereits dadurch ergeben, daß beispielsweise Implantate, etwa aus Kunststoff oder Titan, zu wiederholten Malen adaptierende Gewebekontakte erfordern, um die spätere Positionierung abzuschätzen und schließlich das Implantat maßgerecht zu formen.

Jene unvermeidbaren Berührungen mit dem Integument oder den Wundflächen, an denen kontaminiertes, feucht-klebriges Material haftet, liefern den Boden für Keimbesiedlungen und Infektionen, die in leidvoller Weise das Bild der operativen modernen Medizin trüben.

Untersuchungen haben ergeben, daß Agarplatten an einem Vormittag nach Bebrütung die Bildung von 12 Keimzentren aufwiesen. Kontrollplatten im Vorbereitungsraum des Op-Bereichs belegten mit 24 Kolonien doppelt so hohe Keimeinträge, wobei sicherlich der Luft als Vehikel eine wesentliche Rolle für die Erregerverschleppung zukommt.

Auch weil die Vorratshaltung von Instrumenten in Trommeln und sterilen Gefäßen begrenzt und ihre wiederholte Entnahme problematisch ist, müssen Vorrichtungen mit dem Ziel, die perioperativen Verhältnisse im mikrobiziden Sinne zu verbessern, bereitgestellt werden.

Die Errichtung dach- oder vorhangartiger, mikroben-abweisender Abschirmungen ist ein erster Entkeimungsschritt. Zweckmäßig angebrachte UV-C-Strahler und/oder H_2O_2 -vernebelnde Düsen erhöhen den Effekt. Ihre Anbringung einschließlich der sie gegen Feuchtigkeit abschirmenden Kunststoff- oder Quarzblenden sowie ggf. von UV-abweisenden Vorhängen ist selbstverständlich an die Einhaltung der Richtlinien zur "Maximalen Arbeitsplatzkonzentration" (M.A.K.) gebunden. Bedingung ist zweifelsfrei auch die Verwendung von Operationshandschuhen sowie Abdecktüchern aus resistentem Material.

Dank neuer Entwicklungen sind Entkeimungsmöglichkeiten mittels O_3 (Ozon) in greifbare Nähe gerückt: neue Filter- bzw. Katalysatormaterialien wandeln das durch Emission von UV-C-Strahlung (mit der Wellenlänge ca. 185 Nanometer; nm) gewinnbare O_3 binnen weniger Sekunden in unschädliches O_2 um, so daß spezielle Sensoren für den Nachweis etwaiger Ozonreste nunmehr entbehrlich geworden sind.

Da Ozon, sei es gasförmig oder in Flüssigkeit gelöst, anders als bloße UV-C-Bestrahlung nicht nur glatte, sondern auch unebene Flächen und sogar Hohlkörper erreicht und zu entkeimen vermag, kommt seiner Einbeziehung in perioperative Entkeimungstechniken vermehrte Bedeutung zu: Indem die Ozon-Inaktivierungsverfahren auf Grund ihrer geschwinden Arbeitsweise — nach erfolgter Entkeimung — an Bedeutung gewinnen, ermuntern sie wiederum zur häufigen Nutzung und somit Aufwertung ozonbildender UV-Strahler mit der wirksamen Wellenlänge von ca. 185 Nanometern.

Bevorzugt wird das Entkeimungsgut anwendungsge-

mäß auf dem neuartigen Transporter gelagert und dann in einen strahlen- und gasdichten Container verbracht, wobei die hochgezogene Transporter-Rückwand als Abschluß (Schild) fungiert und insoweit einen integrierenden, nämlich eine Außenwand des Containers bildenden Bestandteil darstellt. Die Eliminierung des Ozons erfolgt — nach beendeter Zwischenentkeimung — bevorzugt durch den Einsatz eines Filters, eines Granulats in Platten- oder zerkleinerter Form. Daneben sind die eindeutig existierenden, Ozon abbauenden Effekte der UV-C-Strahlung (mit der Wellenlänge 253,7 nm) ebenfalls hinsichtlich einer relevanten Inaktivierung von Ozon nutzbar.

Die Erzeugung eines Luftstroms ist weiterhin vorteilhaft. Hierzu bedarf es jedoch keiner Luftzuführung von außen; es ist völlig ausreichend, die innerhalb des geschlossenen Systems vorhandene, mit Ozon angereicherte Luft in Bewegung zu versetzen, um den Ozonabbau zu beschleunigen.

Um die Arbeitsgänge Ozonbildung und Ozonentkeimung in einer kontinuierlichen Abfolge vornehmen zu können, ist es zweckmäßig, die ozonabbauenden Vorrichtungen in Form von Windrädern und/oder rotierenden, mit Lamellen, Filamenten und/oder Granulat versehenden Walzen zum Einsatz zu bringen, allerdings erst nach vollendeter Entkeimung. Dafür geeignete Vorrichtungen sind in den Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Hermetisch verschließbare Container machen weitere Schutzmaßnahmen entbehrlich, da die Auslösung von ozonbildenden Emissionen sowie deren spätere Inaktivierung ausschließlich während der Abgeschlossenheitsphase innerhalb des Containers stattfinden.

Wird jedoch das Mikrobizid Ozon nicht für Entkeimungszwecke in Anspruch genommen, ist es zweckmäßig, die bedüsten oder mit liquiden Oxidantien, etwa H_2O_2 , behandelten Gegenstände einer UV-C-Bestrahlung, vorzugsweise der Wellenlänge 253,7 Nanometer, zu unterziehen.

Stets verfügbare Oxidantiedepots stellen — abgesehen von den durch Düsen zu vernebelnden Lösungen — die eine H_2O_2 -Lösung enthaltenden tiegelartigen Behälter dar, zumal wenn sie in Container oder Dächer eingebaut, integriert sind. Sie erlauben das gleichzeitige Abspülen und Entkeimen von Entkeimungsgut, worauf bereits hingewiesen wurde.

Andere Ausführungsformen, etwa Vorratsbehälter mit einem liquiden Oxidantium, sind durch Sollbruchstellen mittels dorn- und/oder keilförmiger Vorrichtungen von Transportern leicht zu öffnen, so daß sich die desinfizierende Flüssigkeit auf und in die das Entkeimungsgut enthaltende Transport- und Ablagefläche des Transporters, die auch als wannenartiger Behälter ausgebildet sein kann, ergießt.

Die Entkeimungszunahme nach dem Eintauchen des Entkeimungsguts in H_2O_2 -Lösung mit anschließender UV-C-Bestrahlung liegt im Bereich mehrerer Größenordnungen. Als Grundinformation mag es ausreichen, daß ausschließlich(e) Totalbedüsungen mit 3%- H_2O_2 -Lösung auch schon beträchtliche Keimreduktionen hervorrufen.

Im übrigen handelt es sich im Falle des Oxidantiums H_2O_2 um ein — wenngleich nur in geringen Mengen — natürlich vorkommendes Produkt. So kann es u. U. sogar vorteilhaft sein, den einem Instrument als Feuchtfilm anhaftenden Oxidantienrest zu belassen, da dieser auf Grund seines mikrobiziden Potentials keimtötende Effekte zu bewirken vermag. Klinische Beobachtungen

belegen im übrigen, daß Residualschäden keine nennenswerte Rolle spielen: selbst induzierte Gewebeirritationen, ja sogar Hornhautschäden, führen zur Restitutio ad integrum.

Die günstigen Entkeimungseffekte der beschriebenen Agenzien beruhen zweifellos auf ihrer Toxizität und Agressivität gegenüber organischen Substanzen und somit gegenüber Mikroben: unter den Einsatzbedingungen der eigens entwickelten Gerätschaften sind sie allerdings für den menschlichen Organismus unschädlich.

Freilich existieren auch unerwünschte, teilweise durchaus relevante Einwirkungen auf das Entkeimungsgut, was nicht verwunderlich ist im Zusammenhang mit den Erkenntnissen, die man bereits mit den praoperativen Sterilisationsverfahren gewonnen hat. Diese sind durch klinische Befunde belegt.

Daher gelten auch die dargelegten und prinzipiell notwendigen mikrobiziden perioperativen Anwendungen nicht uneingeschränkt; sie sind so zu wählen, daß intensive, jedoch nach Möglichkeit kurzdauernde Beaufschlagungen des Entkeimungsguts unter besonderer Berücksichtigung seiner Materialeigenschaften gewährleistet sind.

Die Beschreibungen der zahlreichen Ausführungsbeispiele und die beispielhaften zeichnerischen Darstellungen belegen die vorteilhaften Einsatzmöglichkeiten im Rahmen der perioperativen Medizin.

Es ist sehr wohl vorstellbar, daß weitere Bereiche des täglichen und/oder industriellen Lebens sich derartige Entkeimungsmöglichkeiten zunutze machen, zumal sie effizient, preiswert und einfach zu handhaben sind. Dies gilt insbesondere für die ergonomisch ausgerichtete Arbeitsweise mit ihren unkomplizierten Abläufen.

Das erfindungsgemäße Entkeimungssystem wird im folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den beigefügten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Untersicht eines Ausführungsbeispiels eines manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements — im folgenden kurz Transporter genannt — für das Entkeimungsgut;

Fig. 2 Transporter der Fig. 1 in Schnitt-Seitenansicht;

Fig. 3 Transporter der Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 4 Transporter der Fig. 1 in der Ansicht von oben mit einem hineingelegten Implantat als Entkeimungsgut;

Fig. 5 Schnitt-Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements — im folgenden kurz Transporter genannt — für das Entkeimungsgut, mit einer hineingelegten Bohrvorrichtung als Entkeimungsgut;

Fig. 6 Schnitt-Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Transporters;

Fig. 7 Schnitt-Seitenansicht eines Instrumententisches mit Transportern innerhalb eines Ausführungsbeispiels einer Entkeimungsvorrichtung mit einem kastenartigen Gehäuse (Container), z. T. kombiniert mit einer Einrichtung zur Abgabe von Ultraschall;

Fig. 8 Demonstration (in Teilansicht) des vorteilhaften Zusammenwirkens eines Ausführungsbeispiels des Transporters mit einem Ausführungsbeispiel eines Vorratsbehälters mit Oxidantienlösung in dem Container der Fig. 7;

Fig. 9 Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines gitterförmigen Ablagersts, der in einen Transporter oder in einen Container einstell- bzw. einsetzbar ist oder unter einer dachartige Entkeimungsvorrichtung (Dach) gestellt werden kann;

Fig. 10 Schnitt-Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Transporters im Zusammenwirken mit einem anderen Ausführungsbeispiel eines Vorratsbehälters mit Oxidantienlösung;

Fig. 11 Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Skalpells mit in den Griff verschiebbarer Schneide;

Fig. 12 perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung, und einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Aerosolnebels mit oxidativer Wirkung;

Fig. 13 Frontansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 12;

Fig. 14 Schnitt-Seitenansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 12;

Fig. 15 Schnitt-Seitenansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 12 in einer mittigen Schnittebene, wobei die dachförmige Abdeckung nicht gezeigt ist;

Fig. 16 Schnitt-Seitenansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 12 in einer seitlich versetzten Schnittebene, wobei die dachförmige Abdeckung nicht gezeigt ist;

Fig. 17 Seitenansicht eines Operationsinstrumententisches mit einem Ausführungsbeispiel einer dachartigen Entkeimungsvorrichtung (Dach) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung, wobei die dachartige Entkeimungsvorrichtung in der Höhe verstellbar ist;

Fig. 18 Schnitt-Seitenansicht eines anderen Ausführungsbeispiels einer kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung und einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades mit oxidativer Wirkung, wobei ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Transporters teilweise in die Entkeimungsvorrichtung eingesetzt ist;

Fig. 19 Schnitt-Frontansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 18;

Fig. 20 Ansicht des Transporters der Fig. 18 in Blickrichtung der Fig. 19;

Fig. 21 Ansicht des Transporters der Fig. 18 entgegen der Blickrichtung der Fig. 19;

Fig. 22 Draufsicht auf den Transporter der Fig. 18;

Fig. 23 Schnitt-Frontansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung und einer Einrichtung zur Bereitstellung einer ozonhaltigen Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung;

Fig. 24 Schnitt-Seitenansicht der Ventilatorkammer der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 23;

Fig. 25 Schnitt-Seitenansicht durch den seitlich versetzten Teil des kastenartigen Gehäuses (Containers) der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 23;

Fig. 26 Ansicht von außen der Schubkassette der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 23 in Blickrichtung der Fig. 25;

Fig. 27 Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Transporters für ein Zusammenwirken mit der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 23;

Fig. 28 Rückansicht des Transporters der Fig. 27 in Blickrichtung der Fig. 23;

Fig. 29 Schnitt-Frontansicht eines anderen Ausführungsbeispiels einer kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung und einer Einrichtung zur Bereitstellung einer ozonhaltigen Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung;

Fig. 30 Rückansicht der Entkeimungsvorrichtung der

Fig. 29 entgegen der Blickrichtung der Fig. 29;

Fig. 31 Schnitt-Seitenansicht der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 29 in Höhe der rotierenden Walze;

Fig. 32 schematische perspektivische Ansicht von Teilen des Inneren eines anderen Ausführungsbeispiels einer Entkeimungsvorrichtung ähnlich der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 29 zur Darstellung einer anderen Ausführungsform der rotierenden Walze;

Fig. 33 Querschnittsdarstellung durch die rotierende Walze der Fig. 32;

Fig. 34, 35 Schnitt-Frontansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Entkeimungsvorrichtung ähnlich der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 29, wobei dieses Ausführungsbeispiel aber mit Folien zur Regelung des Ozongasaustausches arbeitet;

Fig. 36 Seitenansicht eines typischen Bohrgerätes, wie es in der Medizin oder in der Körperpflege verwendet wird;

Fig. 37 Längsschnittansicht eines Ausführungsbeispiels einer Aufnahmeverrichtung (Aufsteckkapsel) für das Bohrgerät der Fig. 36 zur Verwendung im Zusammenwirken mit einem kastenartigen Gehäuse (Container) mit Oxidantienlösung, ähnlich den Fig. 38 bis 40;

Fig. 38 Ausführungsbeispiel eines kastenartigen Gehäuses (Containers) mit Oxidantienlösung zum Einführen zu entkeimender Funktionsenden medizinischer Geräte;

Fig. 39 weiteres Ausführungsbeispiel einer Entkeimungsvorrichtung ähnlich der Fig. 38, kombiniert mit einer Einrichtung zur Abgabe von Ultraschall (Ultraschallkopf);

Fig. 40 weiteres Ausführungsbeispiel einer Entkeimungsvorrichtung ähnlich der Fig. 38 und 39 in nicht zusammengestecktem Zustand;

Fig. 41 weiteres Ausführungsbeispiel einer Entkeimungsvorrichtung ähnlich den Fig. 38, 39 und 40;

Fig. 42 Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Aufnahmeverrichtung (Aufsteckkapsel), die auf ein medizinisches Gerät aufschraub- bzw. aufsteckbar ist, zusammen mit dem medizinischen Gerät vor dem Koppeln;

Fig. 43 Aufnahmeverrichtung und medizinisches Gerät der Fig. 42 im zusammengekoppelten Zustand;

Fig. 44 Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Aufnahmeverrichtung;

Fig. 45 Aufnahmeverrichtung der Fig. 44 in Seitenansicht aus um 90° gedrehter Blickrichtung;

Fig. 46 Ausführungsbeispiel eines beheizbaren tiegelartigen Behälters (Tiegel) mit zu entkeimendem Funktionsende eines medizinischen Gerätes;

Fig. 47 Untersicht des tiegelartigen Behälters der Fig. 46;

Fig. 48 Schnitt-Seitenansicht eines Ensembles verschiedener Ausführungsbeispiele tiegelartiger Behälter mit Oxidantienlösung sowie schematische Darstellung eines medizinischen Gerätes mit einem zu entkeimenden Funktionsende;

Fig. 49 Schnitt-Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines tiegelartigen Behälters (Tiegel) mit einer Oxidantienlösung, der aufgrund seiner Form drehfest in einer Ausnehmung einer Aufnahmeverrichtung eingesetzt ist;

Fig. 50 Untersicht des tiegelartigen Behälters der Fig. 49;

Fig. 51 perspektivische Darstellung des tiegelartigen Behälters der Fig. 49 und 50;

Fig. 52 Seitenansicht eines Ensembles mehrerer tiegelartiger Behälter auf einem Instrumententisch;

Fig. 53 kastenartiges Gehäuse (Container) mit integrierten Haltevorrichtungen für mehrere tiegelartige Behälter in schematischer perspektivischer Darstellung;

Fig. 54 Frontansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme, die unter einem Instrumententisch angebracht ist;

Fig. 55 Schnitt-Seitenansicht eines Operationstisches mit einem anderen Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen kastenartigen Entkeimungsvorrichtung mit einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme;

Fig. 56 Frontansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer kastenartigen Entkeimungsvorrichtung (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme;

Fig. 57 Seitenansicht eines Instrumententisches mit einer Heizeinrichtung der Fig. 56;

Fig. 58 Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Entkeimungsvorrichtung mit einem kastenartigen Gehäuse (Container) mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung, einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme, einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Flüssigkeitsbades und einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Aerosolnebels mit oxidativer Wirkung (sog. Kompakteinheit);

Fig. 59 perspektivische Darstellung der Ablageplatte und des stielartigen Handgriffs der Kompakteinheit der Fig. 58;

Fig. 60 Frontansicht eines Ausführungsbeispiels eines anheb- und absenkbar Doppelcontainers zur Entkeimung (sog. Zwei-Etagen-Container);

Fig. 61 Schnitt-Seitenansicht des Doppelcontainers der Fig. 60;

Fig. 62 perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer anheb- und absenkbar dachartigen Entkeimungsvorrichtung (Dach) mit verschiebbarem Instrumententisch und drehbarer Ablagescheibe;

Fig. 63 Schnittansicht der dachartigen Entkeimungsvorrichtung der Fig. 62.

Die Fig. 1 bis 10 zeigen Ausführungs- und Anwendungsbeispiele manuell handhabbarer Transport- und Ablageelemente gemäß der Erfindung, im folgenden kurz Transporter genannt.

Bei den dargestellten Transportern 1, 1a handelt sich jeweils um ein an perioperative Entkeimungsverfahren angepaßtes, im wesentlichen schaufel- oder wattenartiges, manuell bedienbares, bedarfsweise zur Aufnahme von Flüssigkeit geeignetes und insoweit einen gefäßartigen Frontteil 4, 4a enthaltendes Transport- und Ablageelement 1, 1a mit einem Handgriff 2 sowie der Transport- und Ablagefläche 4, 4a und einem in der Regel zwischen beiden angeordneten Schutzschild 5 (Fig. 1-3) – an dessen dem Ablage- bzw. Gefäßteil 4, 4a zugewandter Fläche bedarfsweise Dorne oder Keile 5a zum Durchstoßen von Verschlußfolien o. dgl. an Flüssigkeitsbehältern 17 angebracht sein können (Fig. 7, 8, 10) –, wobei der Schild 5 auch im Zusammenhang mit dem Container (Gehäuse) die beteiligten Personen vor thermischen, chemischen und photochemischen Einwirkungen durch das Entkeimungsgut und durch die Einrichtungen in dem Container einschließlich der von diesen ausgehenden gasförmigen oder auf Strahlung beruhenden Emissionen sowie das abgelegte Entkeimungsgut und strahlenempfindliche Fluide gegen eindringende Emissionen schützt (Fig. 7).

Für Ultravioletstrahlung (UV) durchlässige Bereiche des Bodens 10a, 11 sind bedarfsweise auf der Unterseite

mit Abstandshaltern 12, insbesondere in Längsrichtung verlaufenden Leisten 12 oder Noppen aus Quarzglas oder Kunststoff versehen, um die keimreduzierenden reflektierten Strahlungsanteile zu erhöhen.

Auf der Bodenoberseite oder an den nach innen gerichteten Seitenflächen sind ggf. Befestigungs- und Ablagevorrichtungen 13, 14 anbringbar, um Entkeimungsgut oder dessen Teile zu entkeimen (Fig. 4–6). Derartige Mulden 6, Fächer 7, Klemmen 8, Ösen, Haken, Magnete 9 oder Einspannhalterungen 13, 14 bestehen bevorzugt zumindest teilweise aus UV-Strahlen-transmissiblem Material, um einen hohen Entkeimungseffekt zu gewährleisten.

Häufig in Gebrauch befindliche Gerätschaften wie Scheren, Skalpelle, Wundhaken, Sägen, Sonden und dgl. lassen sich mittels des Transporters 1, 1a in den Wirkungsbereich entkeimender Lösungen 18 z. B. aus Flüssigkeitsbehältern 17 unterhalb von Instrumententischen 15 verbringen, wobei die Flüssigkeit auf mehrere Vorratsbehälter 17 aufgeteilt sein kann und ihrerseits durch die Instrumententischplatte 15 und/oder durch kastenartige Gehäuse 15a, 18a gegen Strahlung abgeschirmt wird (Fig. 7, 10). Die kastenartigen Gehäuse 15a, 18a können durch Deckel verschlossen sein (Fig. 7); ihre Abdeckung ist jedoch nicht obligatorisch, falls das Eindringen von inaktivierender Strahlung bereits durch eine Tischplatte 15 oder Abdecktücher und/oder dgl. unterbunden wird (Fig. 10).

Die Wandungen der die Lösung 18 enthaltenden Vorratsbehälter 17 bestehen zumindest im Bereich einer vorgesehenen Soll durchstoßstelle 5c, nämlich an ihrer der Einschuböffnung für den Transporter 1, 1a zugewandten oder anderen geeigneten Flächen 5c aus chemisch resistentem, jedoch leicht perforierbarem Kunststoff, Leichtmetallfolie o. dgl. (Fig. 8). Um den Abfluß der Lösung 18 in den Transporter 1, 1a zu erleichtern, verläuft die Bodenfläche des Behälters 17a leicht geneigt.

Die beim Einschub dem Vorratsbehälter 17, 17a zugewandte Fläche des Transporter-Schildes 5 oder die Transporter-Spitze tragen einen oder mehrere integrierte Dorne 5a, 5b und/oder keilförmig in die Vorschubrichtung weisende Vorrichtungen (Fig. 7, 8, 10). Diese dienen dem Zweck, den Flüssigkeitsbehälter 17, 17a im letzten Teil der Vorschubstrecke des Transporters 1, 1a an der entsprechenden Behälterwandung 5c mittels der Dorne 5a, 5b und/oder keilförmig ausgebildeten Vorrichtungen zu perforieren, woraufhin die desinfizierende Flüssigkeit 18 in den Innenraum 4, 4a des Transporters und/oder in das Innere des kastenartigen Gehäuses 18a strömt, um das dort abgelegte Entkeimungsgut in einem Zuge abzuspülen sowie zu entkeimen und nötigenfalls für einige Minuten dort zu verbleiben.

Eine weitere, nicht zeichnerisch dargestellte Ausführungsform läßt den Transporter 1, 1a im wesentlichen unverändert, wogegen die Positionierung der Flüssigkeitsbehälter 17, 17a bzw. der kastenartigen Gehäuse 15a, 18a in vorteilhafter Anbringung auf oder an den Außenflächen von Containerwandungen erfolgt.

Allen Elementen kann eine mit dem Transporterboden 10, 10a, 11 in Wirkverbindung koppelbare, Ultraschall emittierende Vorrichtung 16 gemeinsam sein, welche durch Übertragung von Ultraschallimpulsen zu einer weiteren Vermehrung der Reinigungs- und mikrobiziden Effekte beiträgt.

Die Anwendungsvorteile des Transporters 1, 1a kommen auch darin zum Ausdruck, daß er ein kombiniertes

Transport- und Ablageelement darstellt, mit dem das Entkeimungsgut jederzeit, ohne weitere Maßnahmen oder Handgriffe, etwa zur terminalen UV-C-Beaufschlagung (Wellenlänge 253,7 nm) und/oder ozonbildenden Anwendung von UV-C (Wellenlänge ca. 185 nm), in den UV-Bestrahlungscontainer verbracht werden kann.

Zum Entkeimen von Hohlkörpern, Bohrkränzen, Fräsen, Gewinden und dgl. mittels liquider Desinfizienzen sind hingegen kastenartige Behälter mit Aufnahmeverrichtungen (Fig. 36–45) oder tiegelartige Behälter (Fig. 46–53) mit größeren Vorteilen verbunden, weil in ihnen die Funktionsenden durch Eigenrotation der Gerätschaften in ihre funktionsspezifische Arbeitsweise versetzt werden, um das Entkeimungsgut abzuspülen und zugleich zu entkeimen. Auch um einer unerwünschten Pyrogenbildung auf dem Boden zellulärer Residuen entgegenzuwirken, lassen sich die mit einer mechanischen Reinigung der Gerätschaften einhergehenden Abspülvorgänge heranziehen.

Unter dem Gesichtspunkt einer besonders intensiven wie reibungslosen Zwischenentkeimung ist es vorteilhaft, einen Container mit UV-C-Strahlern und/oder Ozon-erzeugenden bzw. -emittierenden Einrichtungen sowie H₂O₂-vernebelnden Düsen an einen Transporter derart anzukoppeln, daß letzterer in den Container einführbar ist und insoweit einen Bestandteil des Gesamtgehäuses in funktioneller Hinsicht bildet (Fig. 12–22).

Ein auf dem Transporterboden 10 deponiertes und mit in den Container eingeführtes Gitter 19 aus Leichtmetall oder Kunststoff ermöglicht das schonende Ablegen und Bestrahlen des Entkeimungsguts mit UV- "Licht", wobei eine konstruktive und anwendungsgemäße Vereinfachung darin besteht, den Transporterboden 10 bzw. 10a mindestens teilweise gitterartig aus flexiblem Leichtmetall oder für UV-C-Strahlung transmissiblem Kunststoff auszuführen, so daß das Entkeimungsgut auf diesem ablegbar ist.

Weitere Ausführungsformen sehen einen oben offenen watten- oder kastenartigen Behälter 18a vor, in den ein Transporter 1a mit integriertem Bodengitter 10a aus geeignetem, flexilem Werkstoff einlaß- und abstellbar ist. Der Transporter 1a mit Handgriff 2 weist in diesem Falle keinen gesonderten Schutzschild 5 auf, weil der Behälter 17 sowie in der Regel die Instrumentenschichtplatte 15 Lichtzutritte weitgehend unterbinden.

Das Einströmen der Oxidantienlösung 18 wird dadurch in Gang gesetzt, daß der in den Behälter 18a eingeführte Transporter 1a bis zum Anschlag nach vorne geschoben wird. Dadurch öffnen die Dorne bzw. Keile 5b des Transporters 1a die Sollbruchstelle 5c des Behälters 17, da erstere im Frontteil 4 des Transporters 1a auf die Sollbruchstelle 5c des Behälters 17 gerichtet sind.

Somit fließt die Lösung 18 in den oben offenen Behälter 19a sowie gleichzeitig in den Transporter 1a, wo sie allseitig das am gitterförmigen Boden 10a ("Rost") des Transporters 1a abgelegte Entkeimungsgut um- und abspült, wodurch dieses eine effiziente Entkeimung erfährt.

Nach dem Herausnehmen des Transporters 1a verbleibt Entkeimungslösung 18b im Behälter 18a. Sie kann weiterverwendet werden, wenn sie nicht allzulange elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt war, etwa durch das Tageslicht, Operationsleuchten oder UV-C-Strahlung, und also ihr Entkeimungspotential noch nicht wesentlich reduziert oder erschöpft ist.

Am Transporter 1a und Entkeimungsgut verbliebe-

nen, ohnehin dünnen Oxidantienfilmen kommt innerhalb des operativen Geschehens in der Regel keine relevante, nachteilige Bedeutung zu. Ist ihre Inaktivierung gleichwohl beabsichtigt, sind kurzfristige Erwärmungen und/oder UV-C-Bestrahlungen innerhalb des Containers zweckmäßig.

In einer gewissen Analogie zu den Anbringungsmöglichkeiten bei tiegelartigen Behältern (vgl. Fig. 53) ist es möglich, die den Proportionen des Transporters 1a angepaßten Behälter 18a bzw. kastenartigen Gehäuse 15a in die im Bereich des Instrumententischs 15 positionierten Container in ergonomisch vorteilhafter Weise strahlungsgeschützt einzugliedern und zu integrieren.

Fig. 11 zeigt als Beispiel eines möglichen Entkeimungsguts ein Skalpell 21, dessen mit einem Fingergegenlager 22b versehene Schneide 21b während Lagerung, Transport oder Behandlung in dem Entkeimungssystem mittels einer in den Griff 21a des Skalpells 21 verschiebbaren Kunststoffschiene 22 vor Beschädigung schützbar ist.

In den Fig. 12–22 sind Ausführungsbeispiele kasten- oder dachartiger Entkeimungsvorrichtungen gezeigt, die neben einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung (nämlich einem oder mehreren UV-C-Strahlern), meist auch über eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Aerosolnebels (nämlich eine H₂O₂-Vernebelungsdüse) oder eines Flüssigkeitsbades mit oxidativer Wirkung verfügen.

Allgemein kann UV-Strahlung effizient zur Entkeimung eingesetzt werden. Unter den Bedingungen der operativen Medizin ist es jedoch nicht immer ausreichend, nur ein einziges Verfahren heranzuziehen; es sind vielmehr weiterführende Wege zu beschreiten, weil UV-Strahlung auf Grund der Ausgestaltung mancher Gerätschaften nicht Zugang zu allen Oberflächen findet, da nicht alle Gerätschaften absolut glatte Flächen aufweisen, die der Strahlung und den Keimtötungseffekten zugänglich sind.

Zunächst ist es vorteilhaft, die neuerungsgemäß(e)n Überdachung(en) (dachartiges Gehäuse) 23b, 28b in das Entkeimungssystem einzubeziehen und einen UV-C-Strahler 23a, 30b darin vorzusehen (Fig. 12–16, Fig. 17). Unter hinreichender Abschirmung gegenüber den handelnden Personen übt somit die Strahlung einen keimtötenden Einfluß sowohl auf die in dem überdachten Raum befindliche Luft als auch auf das dort abgelagerte Entkeimungsgut aus.

In Ergänzung von unter der Instrumententischplatte angebrachten kastenartigen Entkeimungsvorrichtungen mit UV-Strahlungsquellen (sog. UV-Containern) können weitere UV-Container in anderen, etwa oberen Bereichen zweckmäßig sein.

Um den Austritt unerwünschter und schädlicher Strahlung aus den UV-Containern zu blockieren, sind Blenden oder Klappen 24a, 24b, 25, 25a, 30a aus UV-absorbierendem Material wie Glas, Kunststoff, Keramik o. ä. vorzusehen (Fig. 12–16, Fig. 17). Sogenannte UV-C-Kleinstrahler (Quecksilber-Niederdrucklampen mit der vorherrschenden Wellenlänge 253,7 nm) beinhalten ohnehin kein relevantes Gefährdungspotential, weil die Reichweite ihrer UV-Spektralanteile äußerst begrenzt und bei zweckmäßiger Applikation der Strahler und Blenden sowie Benutzung geeigneter Transporter von extrem geringer Bedeutung und somit vernachlässigbar ist.

Da es vorkommen kann, daß sich eine größere Anzahl Instrumente im Container anhäuft, ist es weiterhin vorteilhaft, die Container in einzelne Kammern zu untertei-

len. Damit lassen sich verschiedenen Kammern jeweils spezifische Instrumente bzw. Instrumentengruppen zuweisen, wodurch die Übersichtlichkeit erhöht wird.

Noch zweckmäßiger, wenngleich aufwendiger ist die 5 Anbringung einer mitsamt einer dachartigen Abschirmung 30a beispielsweise durch Pedaldruck anheb- oder absenkbarer Bestrahlungsvorrichtung 30 (Fig. 17). Diese kann, je nach dem Abstand der Bestrahlungsquelle 30b in bezug zum Entkeimungsgut, mit einem Ein-/Aus-Schalter gekoppelt und somit entweder, auf Grund der Dachkonstruktion 30a, abschirmend (Ruhestellung) oder (in eingeschaltetem Zustand) außerdem bakterizid wirksam sein.

Wenn diese Vorrichtung 30 angehoben und zugleich 15 deren Strahlenemission abgeschaltet ist, besteht Raum für bequemes Hantieren, natürlich ohne das geringste Strahlenrisiko. Umgekehrt erfolgt eine hocheffiziente UV-Entkeimung beim Absenken auf nur wenige Zentimeter Distanz zum Entkeimungsgut.

Während dieser Phase ist allerdings kein Zugriff möglich, so daß auch aus diesem Grunde beim Einsatz der Vorrichtung der Fig. 17 vorteilhaft mindestens ein weiterer Container vorgesehen sein sollte.

Der Einsatz eines unterhalb einer Tischplatte applizierten Containers erlaubt eine Bestrahlung des Entkeimungsguts über die Gesamtdauer der Operation, wobei im Grunde nur die Funktionsenden des Instrumentariums relevant sind. Zugleich löst sich die Aufgabe, anhaftenden H₂O₂-Film oder dessen an den Oberflächen 25 verbliebene Reste durch die UV-Bestrahlung zu inaktivieren, von selbst. Bodenperforationen dienen dazu, etwaige Reste von Lösung abtropfen zu lassen.

Wie bereits im Zusammenhang mit den Fig. 1–10 geschehen, wird an dieser Stelle auf die Anbringung 35 integrierter Distanzleisten 47d oder -nuppen als Schutz für die UV-transmissiblen Oberflächen der Kunststoff- oder Quarzglasplatten hingewiesen; insbesondere sind die Oberflächen der UV-C-Container 34 als auch die Transporterböden 47a betroffen (Fig. 18–22). Derartige Leisten 47d oder Nuppen vermeiden Erosionen beim 40 Hin- und Herbewegen von Material, vornehmlich der Transporter, wobei die Transmissionsleistung bei Verwendung geringer Dimensionen für Nuppen oder Leisten in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Vorteile bietet auch die Kombination einer UV-Strahlungsquelle 23a, 35a mit einer oder mehreren H₂O₂-versprühenden Aerosolvorrichtung(en) 23c, 36b in einem Container 23, 34. Sprühstöße, abgegeben in abgeschaltetem Zustand des UV-Strahlers, tragen dazu bei, binnen kurzer Zeit verbesserte Entkeimungen zu bewirken, wenn eine nachgeschaltete UV-Bestrahlung erfolgt.

Bei Benutzung der auf Geräte aufsteckbaren (oder aufschraub- oder aufschiebbaren) Kapseln oder der tiegelartigen Behälter (Fig. 36–53) – vornehmlich mit dem Ziel, die entscheidend wichtigen Funktionsenden der Geräte radikal zu entkeimen – ist es eher vorteilhaft als nachteilig, auch derartige, vorab mit einem Oxidans angefüllte Kapseln oder Tiegel innerhalb des 55 Wirkbereiches der UV-Strahlung zu deponieren. Von allerdings ausschlaggebender Bedeutung ist lediglich, daß die in der Regel in Reihen angeordneten Kapseln oder Tiegel aus UV-undurchlässigem Material bestehen oder durch Vorrichtungen aus nichttransmissiblem Material abgeschirmt und somit gegen das Eindringen der 60 Oxidantien inaktivierenden UV-Strahlen geschützt sind.

Ein anwendungsfreundliches UV-C-Entkeimungsgerät 34 ist in Fig. 12–16 dargestellt. Es gestattet das

Ablegen auch größerer Instrumente, wobei diese in einem schrägen Winkel eingeschoben werden, und zwar auf Grund der konstruktiven Eigenheiten des Geräts, welches optische Schutzschilder bzw. Blenden 24a, 24b, 25, 25a aufweist. Manuelles Einlegen ist möglich, ebenso die Verwendung des Transporters.

Vorgesehen sind bedarfswise Einrichtungen zum Bedüßen des Entkeimungsguts mit einem Oxidans 23c sowie für die Beaufschlagung mit UV-C-Strahlung 23a. Der Bodenbelag 26 des Containers 23 der Fig. 12—16 besteht aus entsprechend resistentem Material, welches weich-elastisch genug ist, um Beschädigungen des Entkeimungsguts zu vermeiden.

Während die dachartige Abdeckung 23b, 25 wie auch der Geräte-Oberteil keiner Sterilisierung bedürfen, ist eine solche allerdings für den unteren Gerätekörper empfehlenswert. Eine einmalige praeoperative Sterilisierung genügt vollauf.

Zeichnerisch nicht dargestellt ist die Möglichkeit, die abnehmbare Abdeckung außerdem mit einem horizontalen, nach vorne, also dem Operationsgebiet zu gerichteten Blendenteil zu versehen. Derartige prophylaktische Maßnahmen sind in der Regel entbehrlich, weil die in Frage kommende UV-Emission angesichts ihrer geringen Reichweite und der vorsorglichen, eine schädliche Abstrahlung unterbindenden Konstruktion keinerlei Risiko darstellt.

In den Fig. 18—22 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer kastenartigen Entkeimungsvorrichtung 34 gezeigt, die neben mehreren UV-C-Strahlern 35a über eine H₂O₂-Vernebelungsdüse 36b verfügt. Die Vernebelungsdüse 36b wird automatisch beim vollständigen Einschieben des abgebildeten Transporters 44 in den kastenartigen Container 34 ausgelöst, wenn die Frontalspitze 49 des Transporters auf den Pufferknopf 41 für den Auslöseschalter 40b trifft. Der Transporter 44 ist mittels zusammenwirkender Arretiervorrichtungen 42, 43, 45a an Transporter 44 und Container 34 im wesentlichen licht- und gasdicht am Container 34 arretierbar.

In den Fig. 23—35 sind mehrere Ausführungsbeispiele von erfundungsgemäßen kastenartigen Entkeimungsvorrichtungen gezeigt, die jeweils mindestens eine Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (nämlich einen UV-Strahler) und mindestens eine Einrichtung zur Bereitstellung einer ozonhaltigen Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung aufweisen.

Ein Gehäuse (Container) 34 dient zur Aufnahme der keimtötenden Agenzien (UV-Strahlung und Ozon) bereitstellenden UV-Strahler 35a — die gleichzeitig die Ozonbildner sind — sowie zur Aufnahme von ozoninaktivierenden Materialien in Form von Filtern 51c, Folien 62 und/oder rotierenden Walzen 54a, 54c. Ozonbildende UV-Strahler 35a (mit der besonders wirksamen Emissionswellenlänge von ca. 185 nm) sind vorteilhaft bei Verwendung spezieller Glassorten unter Vermeidung von Materialien, welche die ozonbildenden Wellenlängen der UV-C-Strahlung absorbieren, einsetzbar.

Um das innerhalb des geschlossenen Systems 34 unter Einbeziehung des Transporters 44 nach beendeter Keimabtötung noch vorhandene Reizgas Ozon wieder abzubauen, sind inaktivierende Ozon-Filter 51a, 51c, 54a, 54c z. B. in Form von Folien und/oder Lüfterrädern oder -walzen, vorzusehen, welche während der durch den Ozon-Aufbau gekennzeichneten Entkeimungsphase inaktiv, d. h. abgeschirmt oder außer Betrieb sind und erst nach deren Beendigung in Gang gesetzt werden.

Fig. 29 verdeutlicht einen O₃-Inaktivierungsvorgang durch Öffnung der Ventilatorkammer 54, der sich da-

durch beschleunigen läßt, daß das ozonabbauende Filtermaterial selber teilweise oder gänzlich die luftumwälzende Ventilatorwalze 54c (mit-)ausbildet, wobei seine Oberfläche durch Ausnehmungen, Lamellen, Filamente und/oder Granulat vergrößerbar ist (59; 59a; 59b; 59c gem. Fig. 29, 31, 32, 33, 34 sowie 35).

Mittels einer mechanischen Vorrichtung 57 für manuellen Druck, etwa nach Art eines Stempels, einschließlich der seitlichen Stifte werden die Magnetkontakte 58a getrennt, wobei die ggf. mit einer auswechselbaren Innenschicht 54e belegte oder belegbare rinnenförmige Okklusionswanne 58 nach unten, in die für ihre Aufnahme vorgesehene, einen Teil der Container-Außenwand 34a bildende seitliche Auswölbung rotiert und sich in diese Auswölbung der seitlichen Wandung 34a hinein- oder an diese anschmiegt, wobei die durch UV-C-Strahler 35a mit O₃ angereicherte Luft im Container-Innenraum 35c in die Ventilatorkammern 54 gelangt, von wo aus es binnen Sekunden durch den Filtereffekt der O₃-inaktivierenden Schicht 54e sowie der rotierenden Walzen 54c ohne Zuhilfenahme von Außenluft auch in 35c zur vollständigen O₃-Inaktivierung kommt.

Die Drehachsen 60 der Okklusionswannen 58 ragen aus der Container-Rückwand 34c nur um Millimeter oder Zentimeter aus ihrem Achslager nach rückwärts heraus, von wo sie nach dem Entkeimungsvorgang durch Rändel 61 wieder nach medial verschwenkt werden und mittels der Magnetkontakte 58a zwischen den Kammern 35c und 54 eine gasdichte Barriere errichten (Fig. 29 und 30).

Anstelle von Wannen 58 können zwecks Abdichtung zwischen 35c und 54 durchgehende, nach der Entkeimung vor- und rückwärts bewegbare, einem Rollo ähnliche, breite Folien 62 zur Unterbindung bzw. der Wiederherbeiführung des Gasaustauschs verwendet werden (Fig. 34 und 35).

Gemäß Fig. 29 und 30 ist es ferner vorteilhaft, an geeigneten Stellen der Außenwände, zweckmäßig an den Seitenwänden 34a des Containers 34 liquide Oxidantien in leicht erreichbaren Gefäßen 36a (Tiegel, Näpfe, Küvetten o. dgl.) anzuordnen, um entkeimungsbedürftige Funktionsspitzen von Instrumenten in die stark desinfizierende Lösung einzutauchen (vgl. auch Fig. 53).

Wie in Fig. 23 dargestellt, sehen andere Ausführungsbeispiele einen Container 34 mit zwei seitlich angebrachten Kammern 51 und 54 vor, wobei der Container-Innenraum 35c dem Einführen des Transporters 55, dem das Entkeimungsgut aufliegt, dient (Fig. 27 und 28). Die Kammer 54 (Fig. 24) nimmt die (in diesem Falle i.a. filter- und katalysatorstofffreien) Ventilatoren 54a auf. In die gegenüber positionierte Kammer 51 (Fig. 25) ist eine Schubkassette 51a einführbar. Sie wird geleitet durch eine Führungsleiste 34e im Eingriff mit Ausnehmungen 52b in der Kassette 51a. Letztere beinhaltet einen in ihrem Vorderteil und an dessen Seite befindlichen Handgriff 52 sowie einen den Übergang von Strahlung unterbindenden Strahlenokkluder 51b im Vorderteil und ein Ozonfilterfach 51c im rückwärtigen Teil.

Wird die Schubkassette 51a bis zum Anschlag in die der Ozoninaktivierung dienende seitliche Kammer 51 eingeführt, findet zunächst kein O₃-Abbau statt, weil der Strahlen-Gas-Okkluder 51b, Teil der Schubkassette 51a, den Übertritt des Gasgemisches aus der Hauptkammer 35c vereitelt.

Das O₃-Gas verdankt seine Entstehung der Emission der Strahler 35a in der Strahlerkammer 35b und befindet sich zum Zweck der Entkeimungsgut-Entkeimung in der Hauptkammer 35c des Containers 34. Hierbei ist

Wert darauf zu legen, daß eine hinreichende Anzahl von UV-C-Strahlern für die Wellenlänge 185 nm zur Verfügung steht.

Nach Beendigung der Entkeimungsgut-Entkeimung, die in der Regel innerhalb des durch den Transporter 55 und den Container 34 gebildeten Raumes, nämlich der Hauptkammer 35c, stattfindet, wird der zur Ozon-Inaktivierung führende Gasaustausch dadurch eingeleitet, daß die in der Seitenkammer 51 befindliche Schubkassette 51a bis zu ihrem Anschlag am Sperrstift 53 herausgezogen wird. Dieser blockiert die Arretierleiste 52a, bevor er nicht nach oben gezogen wird.

Nunmehr ragt die Schubkassette 51a um etwa die Hälfte ihrer Länge aus der Seitenkammer 51 heraus, so daß sie mit ihrem O₃ Filterfach 51c im Fensterbereich der beiden Kammern 35c und 51 derart positioniert ist, daß das Gasgemisch vermittels der Perforationen 51d mit der Filtermasse 51c in Kontakt gelangt.

Eine zusätzliche Intensität und Beschleunigung erfahren der Gasaustausch und somit der Abbau des Ozon-Gases durch das Ingangsetzen des gegenüber, nämlich jenseits der Kammer 35c in der Ventilatorkammer 54 befindlichen Ventilatoren-Ensembles 54a.

Bis zum Abschluß der Ozon-Abbau-Phase verbleiben das Einschub-Element (Kassette) 51a sowie auch der Transporter 55 in ihren Positionen.

Da der O₃-Inaktivierungs-Zeitraum nur wenige Sekunden beträgt, grundsätzliche, auf Sicherheit angelegte Überlegungen jedoch für eine längere Dauer sprechen, ist ca. 30 Sekunden abzuwarten. Danach werden die Einschubkassette 51a und der Transporter 55 etwa gleichzeitig aus dem Container 34 bzw. den Kammern 35c und 51 entfernt. Das Herausziehen der Einschubkassette 51a gelingt erst nach dem Hochziehen des Sperrstiftes 53, welcher die Arretierleiste 52a blockierte.

Für den Transporter 55 sind Elemente vorgesehen, die dem Abdichten der Kammer 35c gegen Gase (nämlich z. B. Dichtungen) und elektromagnetische Strahlung (nämlich z. B. Wandverspiegelungen 46a) dienen. Die Vorrichtungen 45a und 45b, die im Bereich 34f im Eingriff mit dem Container 34 stehen und eine Verriegelung bezeichnen, werden bedarfsweise verschlossen und entriegelt.

Die Bedienung der UV-Strahler und Ventilatoren bzw. der Rotationswalzen 54c erfolgt zweckmäßigerweise durch Pedaldruck, wogegen die Bedienungselemente der Transporter sowie der Einschubkassetten 51a eher auf eine manuelle Betätigung ausgelegt sind.

In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 31 ist eine gasabschirmende Röhre 51e in einen Container 34 bis zum Anschlag einführbar. Ihr in eine ringförmige Mulde 51h einer Trennwand 34j innerhalb des Containers 34 einrastender, als gasdichter Puffer 51f wirkender, ebenfalls aus elastischem, ozonfestem Material bestehender Ring verbreitert sich — weiterhin ringförmig — zentralwärts und umschließt konzentrisch kragenartig 51g die Rotationswalze 54c aus vorzugsweise ozonabbauender Filtersubstanz, welche mit einem lamellenartigen Gewinde 63 ausgestattet und innerhalb der Röhre 51e gegen das Hinzutreten von O₃-haltiger Luft gesichert ist.

Mit dem Herausziehen der Röhre 51e und dem Ingangsetzen der ventilationserzeugenden Walze 54c vollzieht sich innerhalb von Sekunden die vollständige Eliminierung von Ozon innerhalb des Innenraums 35c des Containers 34.

Nach Abschluß der Ozon-Entkeimung wird die Vorrichtung 51e bis zum Anschlag, nämlich zu der Arretierung 64, zurückgezogen, wobei die Röhre 51e zu einem

kleinen Teil innerhalb des Containers 34 verbleibt und Gase nicht entweichen können.

Mittels eines Elektromotors oder manuell wird die aus Ozon abbauendem Filterstoff bestehende Walze 54c in Rotation versetzt, so daß der Ozon-Abbau beschleunigt wird.

Die Fig. 36—45 bzw. 46—53 zeigen Ausführungsbeispiele von Aufnahmeverrichtungen (Aufsteckkapseln) zur bevorzugten Verwendung im Zusammenwirken mit kastenartigen Gehäusen (Containern) mit Oxidantienlösung bzw. von tiegelartigen Behältern (Tiegeln), jeweils insbesondere zur Entkeimung der Funktionsenden von medizinischen oder Körperflege-Geräten.

Fig. 36 zeigt ein Beispiel eines typischen motorgetriebenen Gerätes, wie es in der Medizin oder in der Körperflege vielfach verwendet wird. Das Gerät weist einen Handgriff 69, einen Ausschalter 70, ein Stromzuführungskabel 71 sowie einen allgemein mit 72 bezeichneten konischen Ansatz auf. Der konische Ansatz 72 weist eine Klemmleiste 73 als Arretierungshilfe für eine Aufnahmeverrichtung (Aufsteckkapsel) 77 auf. Ebenfalls Bestandteil des konischen Ansatzes 72 sind ein Verjüngungsstück 74 sowie ein Ansatzstück 75 zum Befestigen von Bohrvorrichtungen, in diesem Falle eines Fräskopfes 76.

Fig. 37 zeigt eine Schnittansicht einer klemmbaren Aufnahmeverrichtung (Aufsteckkapsel) 77. Die Aufsteckkapsel 77 weist einen elastischen Rand 78 auf, der mit der Klemmleiste 73 an dem Gerät der Fig. 36 in einen Klemmeingriff bringbar ist, so daß die Aufsteckkapsel 77 an dem Gerät der Fig. 36 befestigbar ist. (Alternativ kommen auch beispielsweise Schraub- oder Bajonettverbindungen in Frage.) Die Aufsteckkapsel 77 beinhaltet weiter einen Ring 79 zum Ergreifen sowie zur Strahlungsabschirmung, wie anhand der Abb. 38 bis 41 deutlich wird. Der Ring 79 setzt im Ausführungsbeispiel der Fig. 37 rechtwinklig an der Wandung der Aufsteckkapsel 77 an.

Der konische Frontteil 80 der Aufsteckkapsel 77 ist zur Aufnahme des Funktionsendes (Fräskopf 76) des Gerätes der Fig. 36 geeignet ausgebildet. Er kann Perforationen 81 zum Durchtritt von Flüssigkeit, nämlich von Oxidantienlösung 87 aufweisen. Die Spitze 82 des konischen Frontteils 80 kann wahlweise offen oder geschlossen ausgebildet sein.

Anhand der Fig. 38 und 39 wird demonstriert, wie eine derartige Aufnahmeverrichtung (Aufsteckkapsel) 77 bzw. 88 in einen kastenartigen Behälter (Container) 84a mit Oxidantienlösung 87 eingeführt werden kann. Das Ausführungsbeispiel 77 der Fig. 38 besitzt einen Ring 79, der im schrägen Winkel an den Aufsteckkapseln 88 ansetzt. Auf diese Weise wird vermieden, daß direktes Licht durch den Einschubkanal 86 in das Innere des kastenartigen Gehäuses 84a hineinfallen kann und die Desinfektionswirksamkeit der Flüssigkeit mit oxidativer Wirkung 87 beeinträchtigen kann. Die Wandung des kastenartigen Behälters 84a (Containers) weist im Bereich des Einschubkanals 86 eine Wandverstärkung 84b auf. Am Unterteil 84c des kastenartigen Containers 84a der Fig. 39 befindet sich ein Ultraschallkopf 85 zur Verstärkung der Reinigungswirkung der Oxidantienlösung.

Die Aufsteckkapsel 88 der Fig. 39 kann — da sie an ihrer Spitze geöffnet ausgebildet ist — entweder dauerhaft (als Ansatzstück) an dem medizinischen Gerät verbleiben und bei Bedarf zusammen mit dem Funktionsende (Fräskopf 76) in die Oxidantienlösung eingetaucht werden, oder sie verbleibt (als Aufnahmeverrichtung)

im Einschubkanal 86, und das Gerät wird während Einsatzpausen in die Kapselöffnung 83 eingeschoben.

Die Aufsteckkapseln 77 der Fig. 37, 38 und 40 weisen hingegen ein konisches Frontteil 82 mit Perforationen 81 zum Durchtritt der Oxidantienlösung 87 auf, so daß sie als Aufnahmeverrichtung für das medizinische Gerät am kastenartigen Gehäuse verbleiben müssen. Würde beispielsweise die Aufsteckkapsel 77 der Fig. 37 keine Perforationen 81 und keine Öffnung an ihrer Spitze 82 aufweisen, so könnte sie auch – mit Oxidantienlösung gefüllt – als tiegelartiger Behälter 84d am konischen Ansatz 72 des Gerätes angeklemmt werden.

Fig. 40 dient der Illustration des Zusammenspiels der drei Komponenten: Gerät mit Funktionsende 76, Aufsteckkapsel 77 und kastenartiger Behälter 84a mit Oxidantienlösung 87. Der Aufbau des Ausführungsbeispiels der Fig. 40 ist ansonsten fast identisch mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 38.

Fig. 41 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel eines kastenartigen Containers 104 mit einer Oxidantienlösung 99. In eine Öffnung 98 ist ein Zwischenstück 100 eingesetzt. Das Zwischenstück 100 dient mit seinem integrierten Ring 101 erstens zur weiteren Abschirmung der Flüssigkeit mit oxidativer Wirkung 99 von dem umgebenden Tages- oder Kunstlicht, und zweitens zum Ergreifen des Zwischenstücks 100. In die Öffnung des Zwischenstücks ist entweder das medizinische Gerät selbst, oder ein mit dem medizinischen Gerät verbundenes Ansatzstück einführbar und festklemmbar. Der konische Frontteil 102 des Zwischenstücks 100 nimmt das Funktionsende des medizinischen Geräts auf, und Perforationen 103 gestatten den Zutritt der Oxidantienlösung zum Funktionsende. Die Öffnung 98 des Containers 104 verfügt über eine Wandverstärkung 105.

Fig. 42 und 43 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Aufnahmeverrichtung (Aufsatzkapsel) zum Verbinden mit einem Ansatzstück 75 eines medizinischen Geräts, das mit einem Funktionsende (z. B. Bohrer oder Fräskopf 76) versehen ist. Der Rand der Ansatzkapsel 77 ist mit einem Schraubgewinde 92a für den Eingriff mit einem entsprechenden Gewinde am Ansatzstück 75 des medizinischen Gerätes versehen. Die Wirkungsweise des Ausführungsbeispiels der Fig. 42 und 43 entspricht ansonsten den bereits geschilderten Ausführungsbeispielen.

Die Ausführungsbeispiele der Fig. 44 und 45 zeigen Aufsatzkapseln 77, die über seitlich angebrachte Lamellen 95 verfügen, welche ein Einschubfach 96 zum Einlegen von Implantaten 97 oder anderen Teilen ausbilden.

Die Fig. 46 und 47 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines tiegelartigen Behälters 84d, der beheizbar ist. Der Tiegel 84d verfügt dazu in seinem Boden über zwei Kanäle 89, in die je eine Graphit-Heizelektrode 89a eingeführt werden kann. Ansonsten bestehen der Boden 90 und Teile der Wandung 90 des Tiegels 84d der Fig. 46 und 47 aus Quarzglas, um UV-Strahlung hindurchtreten zu lassen. Die Wirkung kann durch eine teilweise Innenverspiegelung des Behälters 84d verstärkt werden. Das zu entkeimende Funktionsende wird einfach durch den Einschubkanal 86 des Tiegels 84d in die im Tiegel 84d befindliche Oxidantienlösung 87 hineingetaucht und i. d. R. zur Steigerung der Reinigungswirkung in Rotation versetzt.

Fig. 48 zeigt mehrere verschiedene tiegelartige Behälter 109, die für den einmaligen Gebrauch ausgelegt sind, in einer Aufnahmeverrichtung 107. Die tiegelartigen Behälter 109 sind jeweils mit einer desinfizierenden Lösung mit oxidativer Wirkung 117 gefüllt. Zum Schutz

vor Umgebungslicht sind die Tiegel 109 mit Deckeln 113, 114 versehen, die entweder abnehmbar ausgebildet (113) oder zum Durchstoßen mit dem Funktionsende 122 eines Gerätes 120 vorgesehen sind (114).

5 Die Tiegel 109 sind in Öffnungen, Ausnehmungen oder Behälter 106 in der Aufnahmeverrichtung 107 eingesetzt. An den Tiegeln 109 angebrachte Lamellen 116 verhindern, ggf. im Zusammenwirken mit entsprechenden Ausnehmungen 115 an den Öffnungen 106 oder sonstigen Ausbildungen an der Aufnahmeverrichtung 107, ein Mitdrehen der Tiegel 109, wenn das in die Oxidantienlösung 117 eingetauchte Funktionsende 122 des Geräts 120 rotiert.

Die Fig. 49, 50 und 51 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel eines drehfest in einer Aufnahmeverrichtung 107 angeordneten tiegelartigen Behälters 109. Der tiegelartige Behälter 109 der Fig. 49–51 besitzt einen im wesentlichen quaderförmigen Körper, der in einem Einsatzbehälter 108 in einer Öffnung 106 der Aufnahmeverrichtung 107 steckt. Der Deckel des Tiegels 109 ist mittels einer Greifzunge 111 an einem Scharnier 112 hochklappbar und gibt dann eine ovale Öffnung 118 zum Einführen eines Geräteteils oder eines Funktionsendes 122 eines Gerätes 120 frei.

20 25 Fig. 52 zeigt ein Ensemble 119 mehrerer Tiegel 109 in einer Aufnahmeverrichtung 107, die auf einem Instrumententisch unterhalb einer dachartigen Abdeckung angeordnet sind. Die dachartige Abdeckung dient als Schutz gegen ein Eindringen von Staub, Luftkeimen und elektromagnetischer Strahlung.

Fig. 53 zeigt schließlich mehrere tiegelartige Behälter 109, die in Ausnehmungen 106 an einem kastenartigen Gehäuse, z. B. einem Container mit einer sonstigen Entkeimungseinrichtung, angeordnet sind. Die Tiegel 109 sind mittels Lamellen 116, die in Ausnehmungen 115 in den Öffnungen 106 eingreifen, drehfest in den Öffnungen 106 angeordnet und mit Oxidantienlösung 118 gefüllt.

30 35 40 45 Die Fig. 54–57 stellen mehrere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer kastenartiger Entkeimungsvorrichtungen mit einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme, insbesondere Infrarot-(IR-)Strahlung dar (sog. IR-Container).

Ein IR-Container stellt eine Vorrichtung für Hitzebeaufschlagungen des Entkeimungsguts dar. Er löst Aufgaben, die mittels ausschließlicher Anwendungen von Oxidantien und/oder UV-C-Bestrahlungen nicht in vollem Umfang entkeimungstechnisch lösbar sind.

50 55 Dies gilt für Geräte, Instrumente oder deren Teile, in denen sich Hohlräume, Nischen, Gewinde o. dgl. befinden, an denen organische Reste bzw. Körperflüssigkeiten haften, die als verkeimt anzusehen sind und auf Grund ihrer feucht-klebrigen Beschaffenheit die Propagation pathogener Keime begünstigen.

55 60 Kaltleiter (PTC), deren Aufheizbarkeit träge erscheint, können zwar beachtliche Erwärmungen erzeugen; bloße "Basis"-Temperaturen um ca. 25°C bis 50°C allerdings sind keinesfalls wünschbar, da sie schon im Verlauf weniger Minuten zu einer Keimvermehrung führen können.

65 Als Wärmegeber kommen somit eher (zusätzliche) Hochleistungs-Hitze-Strahler in Betracht; noch vorteilhafter sind Deckschichtenfolien als funktionstragende Heizelemente in Wärmegeräten. Deckschichtenfolien-Heizgeräte 128 (Fig. 54 und 55) finden als medizinische Körper-Bestrahlungs-Systeme Verwendung (vgl. DE-P 31 12 676). Die Deckschichtenfolien können Temperaturwerte bis zu 120°C erreichen. Dabei lassen sie sich,

wie die Fig. 54 und 55 verdeutlichen, auf einfache Weise in den IR-Container 124a einführen.

Geeignet sind auch handelsübliche Heizdrähte mit Quarzglasummantelung 129 (Fig. 56 und 57). Zwar kann die Verwendung von Hochleistungsstrahlern ebenfalls empfohlen werden, weil sie, als Kleinmodule, vorteilhafte Abmessungen aufweisen; allerdings ist ihre absolut zuverlässige Thermoisolierung geboten, um bei der herrschenden Hochtemperatur die operativen Manipulationen nicht zu beeinträchtigen (ohne Abbildung).

Die Hitzekammer soll in erster Linie zur raschen Trocknung jener Lösungsreste führen, die — als Flüssigkeitsfilm — dem Entkeimungsgut anhaften, sei es nach Vorbehandlungen im Oxidantienbad oder nach Bedüsung mit einem Oxidantium.

Bekanntlich liegt der Siedepunkt für H_2O_2 (in der Regel kommt 3%ige Lösung in Betracht) bei 152°C. Angesichts der dünnen Flüssigkeitsfilme tragen bereits wesentlich niedrigere Temperaturen zu ihrer Verdunstung und somit Inaktivierung bei. Daher reicht die Hitze trocknung als solche aus.

Insgesamt ist die Einfügung von IR-Containern 124a, 124b, 124c, vorzugsweise mit integrierten Deckschichtenfolien-Heizgeräten 128, gewissermaßen als Reserve bzw. jederzeitige Rückgriffmöglichkeit, in das Gesamtsystem durchaus empfehlenswert, mögen auch für größere Fallzahlen die Agenzen H_2O_2 und UV-(C)-Strahlung völlig ausreichen, um die erforderlichen mikrobiziden Effekte zu erzielen.

Ist jedoch eine Hitzeanwendung unumgänglich, bieten sich die Deckschichtenfolien deswegen an, weil diese an sich "unsterilen" Heizgeräte keiner besonderen Vorbehandlung bedürfen, sondern sich durch Personen, die nicht am operativen Geschehen direkt beteiligt sind, bedienen lassen, also durch Hilfspersonal. Daher sind die operativ Handelnden von derartigen Handhabungen befreit. Insoweit besteht hinsichtlich der Infrarot-Beaufschlagungen ein Unterschied zu den übrigen behandelten Containern.

Die Möglichkeit der Temperaturregelung ist vorgesehen; auch sie kann gleichfalls von nicht unmittelbar zum Operationsteam gehörenden Personen geleistet werden. In jedem Falle ist die Verweildauer der hitzeemittierenden Elemente 128 im Container 124a praktisch unbegrenzt.

Hitze feste Ablageroste 127a oberhalb des Containers 124a, 124b (siehe Fig. 54 und 55) sind nicht zwingend. Unter bestimmten Bedingungen erlauben die konstruktiven Merkmale das Ablegen des Entkeimungsguts unterhalb der Hitzequelle 128 (127b, Fig. 55). Dies kann aus Gründen der Raumersparnis der Fall sein, wobei eine Anbringung in ungleichen Abständen möglich ist. Unter Verwendung nur eines einzigen Heizelementes 128 können somit unterschiedliche Hitzegrade resultieren. Hieraus ergeben sich Wahlmöglichkeiten innerhalb der verschiedenen Ablage-Etagen, je nachdem, ob es mit der Trocknungsgeschwindigkeit mehr oder weniger Eile hat.

Anstelle eines "Rostes" sind auch Ablageflächen denkbar, wenn nämlich kleine Gegenstände des Entkeimungsguts zur Beheizung vorgesehen sind, ohne daß die Gefahr für die Teile besteht hindurchzufallen. Als Materialien kommen die bekannten Werkstoffe in Betracht, die sich durch Hitzebeständigkeit qualifizieren müssen. Hinzuzuzählen ist handelsübliches hochwarmfestes Glas.

Um die Hitzerisiken weiterhin zu minimieren, erfolgt beispielsweise die Anbringung eines Heizelementes 128

an einer Distanzvorrichtung, etwa einem "Distanzarm" 131 oder einem separaten Instrumententisch, so daß sich aufwendige, platz- und raumfordernde, beim Operieren hinderliche Hitzeisolierungen im unmittelbaren peripheren Bereich erübrigen (Fig. 55). Derartige, in hitzesicherem Abstand funktionierende Vorrichtungen bedeuten keinen Nachteil; sie bieten eher Vorteile, die besonders beim Zusammenwirken mit Deckschichtenfolien-Heizgeräten 128 deutlich werden. Außerdem erlauben sie die Positionierung der Ablageroste oder -platten oberhalb (127a) oder unterhalb (127b) der Wärmegeber 128. Ein besonderer Vorzug von "Distanzarmen" 131 liegt darin, daß die Hitzeregulierung von Hilfspersonen durchgeführt werden kann, worauf bereits hingewiesen wurde.

Hinsichtlich der Deckschichtenfolien-Heizgeräte 128 ist nochmals hervorzuheben, daß das komplette Deckschichtenfolien-Heizgerät 128 lediglich von den Außenbereichen des Instrumententisches 123, 125 in die spezielle, zum Gerät passende Einschubvorrichtung 132a eingeführt werden muß und zudem jederzeit einsatzbereit ist (Fig. 54).

Ist die Instrumentenablage 127a oberhalb des beispielweise mit einem Deckschichtenfolien-Heizgerät 128 bestückten IR-Containers vorgesehen, weist die Abstrahlfläche des Geräts 128 nach oben, wie es die Fig. 54 wiedergibt.

Befindet sich die Ablagefläche (-platte, -rost) 127b unterhalb, wird das Deckschichtenfolien-Heizgerät 128 mit der hitzeabstrahlenden Seite nach unten positioniert, wozu es einfacher Vorrichtungen am Container bedarf.

Die mittels der Deckschichtenfolien emittierten Hitzegrade reichen mit absoluter Sicherheit aus, um insbesondere jene Materialien zu entkeimen, die u. a. mit dem HIV-Virus (AIDS) behaftet sind oder sein könnten.

Die Ablagevorrichtungen 127a, 127b, 127c sind praeparativ sterilisierbar, wenn sie überstehende Ränder 136 aufweisen. Nach dem Einlegen in die Ausnehmungen des Containers bedürfen sie keiner weiteren Wartung.

Die Fig. 58 und 59 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer sogenannten Kompakteinheit, einer kompakten erfindungsgemäßen Entkeimungsvorrichtung mit einem kastenartigen Gehäuse (Container) 153b mit einer Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (Entkeimungsstrahler 154), einer Einrichtung zur Abgabe von Wärme (Heizelement 153a), einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Flüssigkeitsbades (Oxidantienlösung 157) und einer Einrichtung zur Bereitstellung eines Aerosolnebels mit oxidativer Wirkung (Aerosol-Bedüsungsgerät 155 mit Düsen 156).

Ein Behälter (Container) 153b ermöglicht beträchtliche Keimreduzierungen dadurch, daß ein auf einer stempelartigen Ablageplatte 144 deponierbares Entkeimungsgut durch Niederdrücken in ein zu Entkeimungszwecken vorgesehenes Oxidantienbad 157 eingetaucht und/oder mit einem desinfizierenden, beispielsweise Oxidantium-Aerosol mittels eines Bedüsungsgeräts 155 vernebelt und somit entkeimt wird. Um die keimtötenden Effekte zu erhöhen, findet nach dem Wiederanheben der Ablageplatte 144, also oberhalb resp. außerhalb der Entkeimungslösung 157, eine intensive Bestrahlung mit Ultraviolet-Licht (UV-C) aus dem Entkeimungsstrahler 154 statt.

Das Ablagesystem, zugleich Trägerplatte 144, vermag — je nach seiner Position — beide Funktionen, nämlich sowohl das Eintauchen als auch Auftauchen, und somit zwei Entkeimungsarten, auszuüben, weil sein im we-

sentlichen poröser Plattenkörper 145 für Lösungen durchlässig ist.

Eine Stabilisierung erfährt der Plattenkörper 145 durch eine seitliche Ummantelung 146 sowie Oberflächenbeschichtungen 147 der Träger- bzw. Ablageplatte 144.

Zum mechanischen Schutz des Entkeimungsguts dienen Noppen und/oder Leisten 148 aus weich-elastischem Material, vorzugsweise geeignetem Kunststoff.

Die Flüssigkeitsdurchlässigkeit der vertikal bewegbaren Träger-Ablageplatte 144 wird durch runde und/oder lamelläre, durchgehende Perforationen 149 gewährleistet.

Für den Fall einer Inanspruchnahme von Wärme (Heizelement 153a) ist eine die Ablageplatte flächig durchziehende hitzedämmende Schicht 152 vorzusehen, um einer Hitzeinaktivierung der Oxidantienlösung 157 vorzubeugen.

Um einem unbeabsichtigten bzw. unkontrollierten überschießenden Hub des manuell höhenbewegbaren Systems etwa durch zu starkes Anheben des Stempels (Handgriff 151, Stiel desselben 150), zu entgehen, befinden sich Arretierungen 160 im Container an dessen Wandung bzw. 160a am Stempelstiel 150.

Zum Abfedern des Stempel-Plattensystems bei versehentlich zu starkem Absenken ist eine Schicht aus chemisch resistentem Kunststoff 158a auf dem Containerboden sowie — zur mechanischen Stabilisierung — eine Keramikplatte 158b vorgesehen.

Die erwähnten Perforationen 149 in der Ablageplatte 144 zeigen vorteilhaft einen schrägen Verlauf, um möglichst geringe Wärmemengen, vor allem jedoch keine die Oxidantienlösung inaktivierende UV-Strahlung aus der oberen Container-Kammer passieren zu lassen. Dabei ist die Verlaufsrichtung so gewählt, daß die Emission nicht in die Öffnungen 149 eindringen kann.

Die Trennlinie 159 bezeichnet die Verbindung des unteren mit dem oberen Containerteil, wobei 153b das Gehäuse (Container) für die Aufnahme der Entkeimungslösung 157 darstellt, 153c hingegen den abnehmbaren Gehäusedeckel (Oberteil) mit den Elementen UV-Strahler 154, Aerosol-Düsen 155 und 156, Heizelement 153a sowie Stiel 150 als Teil des Stempelsystems.

Während die Rückwände des Entkeimungsgeräts aus undurchsichtigem, zumindest für UV-Strahlung undurchlässigem Material bestehen, was auch für die seitlichen Wandungen zutrifft, ist es zweckmäßig, die vorderen Containerabschnitte zumindest teilweise — zum Zwecke der optischen Kontrolle — aus zwar durchsichtiger, jedoch für UV-Strahlung nicht transmissibler Substanz auszuführen, damit UV-Strahlung nicht nach außen dringen kann.

Ebensowenig ist es zulässig, oxidantieninaktivierende elektromagnetische Emissionen in die untere Container-Kammer 153b einfallen zu lassen; somit ist die Verwendung UV-absorbierender Gläser oder Kunststoffe geboten.

Die Fig. 60 und 61 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines anheb- und absenkbaren Doppelcontainers (sog. Zwei-Etagen-Container) mit Entkeimungseinrichtungen. Die untere Container-Etage 161b des Doppelcontainers ist mit der oberen Container-Etage 161a starr verbunden. Beide sind stets zugleich anheb- bzw. absenkbare.

Etage bzw. Container 161b sind sowohl durch UV-C-Strahlung — Strahler 162 und Fenster 162b — als auch mittels eines im Behälter 167 enthaltenen und durch die Düse 168 zerstäubbaren Oxidantiums mikro-

bizid behandelbar. Der Container 161b gestattet die Ablage einer größeren Menge des Entkeimungsguts und kann bedarfsweise durch Anheben oder mittels Zugriffs durch eine im Frontteil befindliche Öffnung (nicht dargestellt) vom Operationsteam in Anspruch genommen werden.

Wird die Einheit abgesenkt und somit der Boden des Containers 161b durch eine Arretierungsvorrichtung 165b gestoppt, gelangt der Container 161a in die Untertischposition, wobei die für UV-C-Strahlung transmissiblen Fenster 162b UV-C-Strahlung in das Container-Innere hineinlassen.

Somit erfolgt auch im Container 161a eine wirksame Entkeimung. Sie wird durch Oxidantienbedüsigungen mittels der Aerosol-Düsen 167 bzw. 168 erheblich gesteigert.

Durch elektrischen, hydraulischen oder manuell-mechanischen Hub nehmen die Container wieder ihre frühere Position ein.

Allerdings ist eine Entkeimung auch innerhalb des Arbeitsbereiches von 161a möglich, weil eine einen feinen Oxidantiumnebel abgebende Düsenvorrichtung sich in jedem der beiden Container findet und in Gang setzen läßt (Behälter 167, Düse 168).

Die Anbringung eines UV-Strahlers 162 im Dachbereich der Einheit, in Verbindung mit reflektierenden Verspiegelungen 169a des inneren Dachbereiches sowie der gegen unmittelbaren Strahlungsaustritt schützenden Dachkrümmung 169 erlaubt eine mikrobenabtötende Wirkung größeren Ausmaßes und dient zugleich auch dem Abbau, der Inaktivierung des Oxidantien-Aerosols.

Die Verspiegelungen 169a sind derartig angebracht, daß die auftreffende UV-Strahlung auf eine für die beteiligten Personen unschädliche Weise reflektiert wird.

Es ist vorteilhaft, die Emissionen innerhalb des jeweils unterhalb der Tischplatte befindlichen Containers alternierend einzusetzen, so daß UV-C-Strahlung mit der Oxidantienbedüsigung, beispielsweise im 30- oder 60-Sekunden-Rhythmus, wechselt.

Zur Intensivierung der Entkeimungsmaßnahmen sind außerdem ein Oxidantium enthaltende Küvetten 163 vorgesehen, in die gemäß der an anderer Stelle erörterten Vorgehensweise etwa die Funktionsenden von chirurgischen Geräten eintauch- und äußerst wirksam entkeimbar sind. Um mehrere Küvetten (Tiegel, Näpfe) 163 verfügbar zu halten, sind diese in Reihe nebeneinander innerhalb einer Anbringungsvorrichtung 163a angeordnet und einfach zu erreichen.

Die Höhenbewegungen des Zwei-Etagen-Container-Systems werden durch eine Leitvorrichtung ermöglicht, so daß ein ungehinderter Vertikaltransport stattfinden kann (165d).

Vorteilhaft ist die völlig unbehinderte Entkeimungsmöglichkeit im Container 161b, während Container 161a sich in der Gebrauchsposition befindet, verbunden mit der Möglichkeit, auch Container 161a in die Untertischposition zu befördern und stets über eine entkeimte Geräte- bzw. Instrumenten-Reserve verfügen zu können.

Die Fig. 62 und 63 zeigen schließlich ein Ausführungsbeispiel einer anheb- und absenkbaren dachartigen Entkeimungsvorrichtung (Dach) mit verschiebbarem Instrumententisch und drehbarer Ablagescheibe.

Die dachförmige Vorrichtung 170 der Entkeimungsvorrichtung der Fig. 62 und 63 ist anheb- und absenkbare und durch die strahlenabschirmende Vorrichtung 170a sowie einen strahlenresistenten Vorhang 171 seitlich er-

gänzt, so daß schädliche Strahlenemissionen in abgesenkter, nur auf das Entkeimungsgut bzw. den Instrumententisch 174 gerichteter Position nicht stattfinden können. Die Absenkung kann dadurch erfolgen, daß die dachartige Vorrichtung 170 durch entsprechende Drehung im oberen Teil des Trägers 170b (nicht dargestellt) nach unten geneigt wird. Die Abmessungen der dachartigen Vorrichtung 170 und des strahlenabschirmenden Vorhangs 171 schließen einen unmittelbaren Kontakt mit dem Instrumentenablagetisch 174 aus. Durch Aktivierung von Düsen 173a an Oxidantien-Aerosol erzeugenden Behältern 173 und UV-C-Strahlern 172 kommt es zu einer intensiven Entkeimung des auf dem Instrumententisch 174 bzw. der rotierbaren Scheibe 175 abgelegten Entkeimungsguts (Bedienungselemente nicht dargestellt; vorzugsweise kommt Pedalbetrieb in Betracht).

UV-C-Bestrahlung und Bedüsung mit einem Oxidantium werden in der Regel alternierend eingesetzt, können aber auch gleichzeitig durchgeführt werden.

Die Leitvorrichtung 166 erlaubt das Vor- und Zurückziehen des Instrumententischs 174; die für eine Rotation ausgelegte, bedarfsweise verspiegelte Scheibe 175 kann eigens mit einem Abdecktuch ausgestattet werden, dessen Ränder im Spalte 174a (Ausnehmung des Instrumententischs 174) Platz finden. Abdecktücher mit strahlenresistenten Eigenschaften sind im übrigen wie üblich anwendbar; dabei können sie ohne weiteres die Ablagevorrichtungen: Dellen und Einkerbungen 174b und Leisten 174c überdecken, wobei freilich auf eine UV-Reflexion weitgehend verzichtet wird.

170c stellt den Sockel der gesamten Einheit 170 und 174 dar (Fig. 62). Fig. 63 ist eine Schnittansicht der dachartigen Vorrichtung 170 und läßt die integrierten Zuleitungen 172a und 173b sowie die UV-Strahler 172 und die Behälter für Oxidantien 173 bzw. 173a erkennen.

Zum noch besseren Verständnis der Erfindung und der Ausführungsbeispiele wird nunmehr im folgenden eine Bezugszeichenliste angegeben, die ebenfalls Teil der Beschreibung ist:

Bezugszeichenliste

- 1 manuell handhabbares Transport- und Ablageelement (Transporter)
- 1a Transporter mit gitterartigem Boden 10a
- 2 Handgriff
- 3 Befestigungsstiel des Handgriffs
- 4 Transport- und Ablagefläche im Frontteil des Transporters
- 4a Frontteil des Transporters, mit wattenartigem Behälter zur Aufnahme von Lösungen ausgebildet
- 4b Seitenwand des Frontteils 4
- 4c oberer Rand von 4, 4a und 4b sowie 18a
- 4d Rückwand des Transporters
- 5 Schild
- 5a Dorn am Schild 5
- 5b Dorn am Frontteil 4 des Transporters
- 5c Sollbruchstellen, Abflußmöglichkeit für Flüssigkeit 18
- 6 Vorderkammer als Ablage für Entkeimungsgut
- 7 Ablage für Skalpell
- 8 Klemmvorrichtung
- 9 Magnete
- 10 Boden im Frontteil 4
- 10a gitterartig ausgebildeter Bodenteil
- 11 Bodenplatte aus Quarzglas
- 12 Bodenleiste als Abstandshalter

- 13 Einspannhalterung
- 14 Einspannhalterung in einem Gehäuse mit Funktionsende eines Geräts
- 15 Instrumententisch
- 5 15a kastenartiges Gehäuse
- 16 Ultraschallgerät
- 17 Flüssigkeitsbehälter
- 17a Flüssigkeitsbehälter mit geneigter Bodenfläche
- 18 desinfizierende Flüssigkeit mit oxidativer Wirkung
- 10 im Behälter 17
- 18a kastenartiges Gehäuse zur Aufnahme eines Transporters 1a und Flüssigkeit 18b
- 18b Entkeimungsflüssigkeit, vormals Flüssigkeit 18 aus Behälter 17
- 15 19 Gittereinsatz zur Aufnahme von Entkeimungsgut
- 19a Stellfüße des Gittereinsatzes 19
- 19b Stellfüße zu 1a und 10a
- 20 dachartige Abdeckung des Instrumententisches 15
- 21 Skalpell
- 20 21a Griff
- 21b Schneide
- 22 Schutzschiene aus Kunststoff
- 22a Führungsrollen oder -leisten
- 22b aufgerauhtes Areal als Gegenlager auf Fingerdruck
- 25 23 UV-C-Entkeimungsvorrichtung
- 23a UV-C-Strahler
- 23b dachförmige Abdeckung
- 23c Aerosol-Vernebler
- 24a Strahlen-Abschirmschild
- 30 24b schräge vordere Seitenblenden
- 24c Seitenwand
- 24d Rückwand
- 25 abnehmbare Abdeckung
- 25a heruntergezogenes Blendenteil
- 35 26 Bodenabdeckung aus UV-resistentem Kunststoff
- 27 Tischplatte
- 28 Instrumententisch
- 28a starrer Höhenarm
- 28b dachartige Abschirmung
- 40 29 Hebevorrichtung
- 29a veränderbare Hubhöhe
- 29b Antriebsgerät für Hebevorrichtung
- 30 höhenbewegbare Abdeckvorrichtung
- 30a Strahlenabschirmung
- 45 30b UV-C-Strahler
- 31 Pedal zur Höhenverstellung
- 32 Abdecktuch
- 33 Transporter
- 34 Container
- 50 34a Containerseitenwand
- 34b Containervorderwand
- 34c Containerrückwand
- 34d Leitschiene für Transporter 44
- 34e Führungsschiene für Kassetten und/oder Okklusionsvorrichtung
- 55 34f Ausnehmung für Verriegelung Container – Transporter
- 34g dachartige Abschirmung
- 34h Höhenarm
- 60 34i Schacht für Etagen-Container
- 34j Trennwand innerhalb des Containers
- 35a UV-C-Strahler
- 35b Strahlerkammer
- 35c Container-Innenraum
- 65 36a Gefäße oder sonstige (Vorrats-)Behälter mit Oxidantienlösung
- 36b Zerstäuberdüse
- 37 Operations-Instrumententisch

37a höhenvariable Gerätschaften
 38a Abdecktuch
 38b Öffnung im Abdecktuch 38a
 39a strahlendurchlässiger Bereich
 39b Innenverspiegelung
 40 Kammer für Vorschaltgerät und/oder Drosselspule
 40a Vorschaltgerät und/oder Drosselspule für UV-Strahler
 40b elektrischer Schalter
 40c Boden von Kammer 40
 41 Pufferknopf für Schalter 40b
 42 Arretierung innen
 43 Arretierung für Transporter
 43a Druckfeder
 44 Transporter für Verriegelung mit Container 34
 44a Handgriff
 45 Transporter-Schild
 45a Arretierungsvorrichtung
 45b Feststellvorrichtung, Feststellrad
 45c Verbindungsstift
 46 Vorderfläche der Schildrückwand des Transporters
 46a Verspiegelung von Fläche 46
 47 Frontteil des Transporters mit Ablagefläche und/oder -behälter
 47a Bodenteil von Frontteil 47
 47b geneigte Bodenflächen, ggf. durchlässig für UV-Strahlung
 47c Bodenrinne zum Flüssigkeitsablauf
 47d Bodengleitschiene
 47e Dorne am Transporterschild
 48 gitterartiger Einsatz als Träger für das Entkeimungsgut
 48a Stellfüße von Einsatz 48
 49 Frontalspitze für Kontakte mit Schalter 40b und Pufferknopf 41
 50 seitliche Arretierung für Eingriff mit Innenarretierung 42
 51 Ozon- Inaktivierungskammer
 51a Schubkassette für Strahlenokkluder
 51b Strahlen- (und Gas-)okkluder
 51c Ozon- Inaktivierungsfilter
 51d Perforation für Gasaustausch mit Ozonfilter 51c
 51e ozonabschirmende Röhre
 51f Pufferring am offenen Vorderende von Röhre 51e
 51g weich-elatischer Kragen zu Pufferring
 51f = blendenartige Vorrichtung mit zentraler Öffnung für Walze 54c
 51h ringförmige Mulde in Trennwand 34j
 52 Handgriff für Schubkassette 51a
 52a Arretierleiste für Schubkassette 51a; Sperre durch Sperrstift 53
 52b Ausnehmungen für Führungsleisten 34e
 52c Handgriff für ozonabschirmende Röhre 51
 52d Handgriff, zugleich Antriebsrändel von rotierender Walze 54c
 53 Sperrstift gegen Herausziehen der Schubkassette 51a
 54 Ventilatorkammer
 54a Ventilator, bedarfsweise aus ozoninaktivierendem Material
 54b Luftdurchlaßöffnungen
 54c rotierende Walze für Luftumwälzung, ggf. aus ozonfernendem Filterstoff
 54d Lager
 54e ozoninaktivierende Schicht (Katalysator- oder Filtermaterial)
 55 Transporter zur gasdichten Okklusion im Zusammenwirken mit dem Container 34

56 Elektromotor zum Antrieb der Walze 54c
 56a kraftübertragendes Element für rotierende Walze 54c
 57 mechanische Druckvorrichtung zum Lösen von Magnetverschlüssen
 57a federnder Stempel zum Zurückfahren der Druckvorrichtung 57
 58 rinnenförmige, gasdichte, durch Wandung 58c sowie Magnetverschluß gesicherte Okklusionswanne, lösbar durch Vorrichtung 57, schwenkbar durch Rändel 61
 58a Magnete für Magnetverschluß
 58b Kanäle für stempelartige Arme zu Druckvorrichtung 57
 58c seitliche Wandung von Okklusionswanne 58, einen wattenartigen Körper bildend
 59 Rinnen, Rillen und andere Ausnehmungen im Walzenkörper 54c
 59a Lamellen der Walze 54c
 59b Filamente der Walze 54c
 59c Granulat in der Walze 54c
 60 Drehachsen der Okklusionswanne 58
 61 Rändel
 62 Folien
 63 Lamellen als Bestandteil einer Rotationswalze in Form eines Gewindes
 64 Arretierung für Pufferring 51f
 65 Aufwickelwalze für Okklusionsfolien 62
 65a Handgriff zum Folientransport
 66 UV-Strahlung abschirmende Sperre mit schrägstehenden Perforationen 67 und Leitvorrichtung 68 für Folien
 67 Perforation zum Luftaustausch zwischen Ventilatorkammer 54 und Containerinnenraum 35c
 68 spaltförmige Leitvorrichtung in Sperre 66 zum Transport der Okklusionsfolien
 69 Handgriff
 70 Ein-/Aus-Schalter
 71 Stromzufuhr
 72 konischer Ansatz
 73 Klemmleiste als Arretierungshilfe
 74 Verjüngungsstück
 75 Ansatzstück zum Befestigen von Bohrvorrichtungen
 76 Funktionsende eines Bohrgerätes (Fräskopf)
 77 Aufsteckkapsel (Aufnahmeverrichtung)
 78 Rand mit Klemme an der Aufsatzzapsel, ggf. schraubar oder mit Bajonettschluß
 79 Ring zum Ergreifen
 80 konischer Frontteil
 81 Perforationen
 82 Spitze
 83 Öffnung der Aufsteck-/Klemm-/Schraubvorrichtung
 84a Container (Oxidantienkammer)
 84b Wandverstärkung
 84c Unterteil
 84d tiegelartiger Behälter
 85 Ultraschallkopf
 86 Einschubkanal
 87 Oxidantienlösung
 88 Aufsteckkapsel (Aufnahmeverrichtung oder Ansatzstück)
 89 Kanal
 89a Graphit-Heizelektroden
 90 Quarzglas- oder Kunststoffboden und/oder -wandung
 91 Oxidantien enthaltende Aufsteckkapseln
 92 Deckel
 92a Schraubgewinde
 93 schalenförmiger Einsatz gegen Verkippen sowie zur

Stabilisierung
 94 Vorwölbung gegen Verkippen sowie zur Stabilisierung
 95 seitlich angebrachte Lamelle
 96 Einschubfach
 97 Implantat
 98 Öffnung
 99 Oxidantienlösung
 100 Zwischenstück
 101 Ring zum Ergreifen
 102 konischer Frontteil
 103 Perforationen
 104 Container (Oxidantienkammer)
 105 Wandverstärkung
 106 Öffnung, Ausnehmung oder Behälter für Tiegel 109
 107 Aufnahmeverrichtung
 108 Einsetzbehälter
 109 Tiegel mit Desinfektionslösung 117
 110 hochklappbarer Deckel
 111 Zunge zum erleichterten Hochklappen von Deckel 110
 112 Scharnier
 113 abnehmbarer Deckel
 114 durchstoßbarer Deckel
 115 Ausnehmung in 106 als Drehsperrenelement
 116 Lamellen als Drehsperre von Tiegel 109
 117 desinfizierende Lösung in Tiegel 109
 118 Öffnung in Tiegel 109
 119 Ensemble mehrerer tiegelartiger Behälter 109
 120 Gerät
 121 Distanzring
 122 Funktionsende
 123 Instrumententisch
 124a IR-Container für Anbringung unterhalb einer Tischplatte
 124b IR-Container für Anbringung oberhalb einer Tischplatte in Verbindung mit einem Distanzarm
 124c IR-Container mit fest integrierten Wärmegebern
 125 Instrumententisch
 125a Tischplatte
 125b Tischbein
 126 dachartige Abdeckung zur Abschirmung
 127a Ablagevorrichtung (Platten, Roste) oberhalb des Containers
 127b Ablagevorrichtung (Platten, Roste) unterhalb des Containers
 127c Ablagevorrichtung (Platten, Roste) innerhalb des Containers
 128 Heizgerät mit Deckschichtenfolie als Heizquelle
 129 Heizelement mit quarzglasummantelten Heizdrähten
 130a Vorrichtung zum Befestigen des Containers am Instrumententisch 123
 130b Vorrichtung zum Befestigen des Containers mittels eines Distanzarms 131
 131 Distanzarm
 132a Einschubvorrichtung für Heizgerät 128
 132b Einlege- oder Einschubvorrichtung für Entkeimungsgut
 133 Wülste eines am Instrumententisch 123 anbringbaren Containers
 134 Ausnehmung zum Einführen eines Heizgerätes 128
 135a Ausnehmungen in der Instrumententischplatte 125b
 135b Ausnehmungen im Oberteil des Containers
 136 Seitenränder zum Ablegen des Entkeimungsguts
 137 Randwülste des Heizgerätes 128, passend in die Einschubvorrichtung 132a

138 Hitzeschild des Containers 124b
 139a elektrisches Kabel
 139b Netzanschluß
 140 Gehäuseöffnung zwecks Luftzirkulation
 5 141 Transporter
 142 Transporterhandgriff
 143 Keramikmantel als Wärmespeicher und -isolator
 144 Träger- und Ablageplatte für Gerätschaften
 145 poröser, fluiddurchlässiger Plattenkörper
 10 146 seitliche Ummantelung zwecks Versteifung der Ablageplatte 144
 147 Oberflächenbeschichtung der Ablageplatte 144
 148 Noppen und/oder Leisten aus weichelastischem Material
 15 149 Perforationen der Ablageplatte 144 für desinfizierende Lösung mit oxidativer Wirkung
 150 Stiel
 151 stempelartiger Handgriff für Höhenbewegung der Ablageplatte 144
 20 152 wärmedämmende Schicht
 153a Heizelement
 153b Container (kastenartiges Gehäuse) für Oxidantienlösung
 153c abnehmbarer Gehäusedeckel
 25 154 UV-Strahler
 155 Aerosol-Bedüngungsgerät
 156 Düse
 157 Oxidantium
 158a Kunststoff am Gehäuseboden
 30 158b Keramikplatte am Gehäuseboden
 159 Begrenzung der für UV-Strahlung undurchlässigen vorderen Containerteile
 160 Arretierung für Ablageplatte 144
 160a Arretierung am Stiel 150
 35 161a oberes kastenartiges Gehäuse (oberer Container)
 161b unteres kastenartiges Gehäuse (unterer Container)
 162 UV-C-Strahler
 162a UV-C-Strahlerkammer
 40 162b für UV-Strahlung durchlässiges Fenster, z. B. aus Quarzglas
 163 Tiegel zur Bereithaltung von Oxidantienlösung
 163a Anbringungsvorrichtung für einen oder mehrere Tiegel
 45 164 Operationsinstrumententisch
 165 Antriebsübertragung für Hub und Senkung der Doppelcontainer 161a, 161b
 165a Schacht
 165b Arretierungsvorrichtung
 50 165c Vorrichtung(en) für Versorgungsleitung
 165d vertikale Leitvorrichtung für Container 161a und 161b
 165e Boden des unteren Containers 161b
 166 Rückwand der Container 161a und 161b
 55 167 Behälter und Sprühseinrichtung für Oxidantienlösung
 168 Düse
 169 dachförmige Abdeckung mit UV-Strahlerkammer 162a
 60 169a UV-Strahlung-reflektierende Innenverspiegelung von dachförmiger Abdeckung 169
 170 dachartige Vorrichtung mit integrierter Einrichtung zur Bereitstellung eines Aerosolnebels sowie integrierten UV-Strahlern
 65 170a strahlenabschirmende Abdeckung
 170b Träger für dachartige Vorrichtung 170 mit Versorgungsleitungen
 170c Sockel für dachartige Vorrichtung 170

171 strahlenabschirmender Vorhang allseitig an der dachartigen Vorrichtung 170
 172 UV-C-Strahler
 172a Versorgungszuleitung für UV-C-Strahler 172
 173 Oxidantienlösung enthaltende Behälter 5
 173a Düsen
 173b Zuleitung für Oxidantienlösung nach den Behältern 173
 174 Instrumentenablagetisch
 174a Ausnehmung im Instrumententisch zur Aufnahme 10 der rotierenden Scheibe 175
 174b Dellen und Einkerbungen als Ablagevorrichtung für Gerätschaften
 174c Leisten als Ablagevorrichtung für Gerätschaften
 175 rotierende Scheibe als Ablagevorrichtung für Gerätschaften 15
 175a rotierbare vertikale Achse
 175b Trägersäule für Instrumentenablagetisch 174 sowie für rotierbare Scheibe 175
 176 Aufnahme- und Leitvorrichtung für Instrumententisch 174 20
 176a Sockel des Instrumentenablagetisches 174.

Die aufgeführten Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Illustration der Erfindung, die Erfindung ist keineswegs auf sie beschränkt. 25

Patentansprüche

1. Entkeimungssystem zum Entkeimen von medizinischem Gerät einschließlich Geräten zur Körperpflege und sonstigen Gegenständen wie Implantaten oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem 30
 – eine Einrichtung (23a, 30b, 35a, 154, 162, 35
 172) zur Abgabe von UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung und/oder
 – eine Einrichtung (128, 129, 153a) zur Abgabe von Wärme, insbesondere IR-Strahlung und/oder
 – eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades, insbesondere eines Flüssigkeitsbades (18b, 87, 99, 117, 157) und/oder eines Aerosol-Nebels (36b, 155, 156, 167, 168, 173, 173a) und/oder einer Gasatmosphäre (35a) mit oxidativer Wirkung und/oder 45
 – eine Einrichtung (16, 85) zur Abgabe von Ultraschall

umfaßt, wobei die o.a. Einrichtungen einzeln oder gemeinsam in oder an einem oder mehreren kastenartigen (15a, 18a, 23, 34, 84a, 104, 124a, 124b, 124c), dachartigen (30a, 170) oder tiegelartigen (36a, 84d, 109) Gehäusen angeordnet sind und wobei das kastenartige Gehäuse (15a, 18a, 23, 34) bevorzugt zur Aufnahme eines manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements (1, 1a, 44, 55, 153b, 161a, 161b) für das Entkeimungsgut ausgebildet ist. 50

2. Entkeimungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das manuell handhabbare Transport- und Ablageelement (1, 1a, 44, 55) im wesentlichen schaufel- oder wattenartig mit einem Handgriff (2, 44a), einer Transport- und Ablagefläche (4, 4a, 47) und einem zumindest teilweise zwischen dem Handgriff (2, 44a) und der Transport- und Ablagefläche (4, 4a, 47) angeordneten Schild (5, 45) ausgebildet ist, wobei der Schild (5, 45) ggf. im Zusammenwirken mit dem kastenartigen Gehäuse die Bedienperson vor thermischen und/oder chemi- 55

schen und/oder photochemischen Einwirkungen durch das Entkeimungsgut und/oder durch die Einrichtungen in dem kastenartigen Gehäuse schützt.
 3. Entkeimungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das manuell handhabbare Transport- und Ablageelement (44, 55) insbesondere mittels geeigneter ausgebildeter Schnapphaken (45a), Nocken und/oder Dichtungen zumindest im wesentlichen gas- und lichtdicht an dem kastenartigen Gehäuse (34) anbringbar ist.
 4. Entkeimungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die Transport- und Ablagefläche (4, 4a, 47) ausbildende Boden (10a, 11, 47b) und/oder ggf. die Seitenwände (4b) des schaufel- oder wattenartigen Transport- und Ablageelements (1, 1a, 44) zumindest teilweise für UV- und/oder IR-Strahlung durchlässig, insbesondere aus Quarzglas bestehend ausgebildet sind.
 5. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 2–4, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht für UV- und/oder IR-Strahlung durchlässigen Bereiche (46a) des die Transport- und Ablagefläche ausbildenden Bodens und/oder ggf. der Seitenwände des schaufel- oder wattenartigen Transport- und Ablageelements und oder des Schildes (45) zur Erzielung eines hohen Reflexionsgrades für UV- und/oder IR-Strahlung zumindest teilweise poliert und/ oder verspiegelt sind.
 6. Entkeimungssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (11, 47b) des schaufel- oder wattenartigen Transport- und Ablageelements (1, 44) auf seiner Unterseite mit Abstandshaltern, insbesondere in Längsrichtung verlaufenden Leisten (12, 47d) oder Noppen aus Quarzglas oder UV-durchlässigem Kunststoff versehen ist.
 7. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 2–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (10) auf seiner Oberseite und/oder ggf. die nach innen gerichteten Seitenflächen mit Befestigungs- und/oder Ablagevorrichtungen, wie Klemmhalterungen (8), Magneten (9), Ablagemulden (6), Einspannhalterungen (13, 14) oder dgl., für das Entkeimungsgut versehen sind.
 8. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 2–7, dadurch gekennzeichnet, daß der die Transport- und Ablagefläche (4) ausbildende Boden (10a) und/oder ggf. die Seitenwände des schaufel- oder wattenartigen Transport- und Ablageelements (1a) mit Perforationen zum Durchtritt des Fluides, insbesondere der Flüssigkeit (18b) und/oder des Aerosol-Nebels und/oder der Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung versehen sind.
 9. Entkeimungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der die Transport- und Ablagefläche (4) ausbildende Boden (10a) und/oder ggf. die Seitenwände des schaufel- oder wattenartigen Transport- und Ablageelements (1a) gitter- oder siebartig ausgebildet sind.
 10. Entkeimungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Perforationen zumindest auf einem Abschnitt ihrer Länge unter einem Winkel zum Boden, beispielsweise als unter 45° zum Boden in diesem ausgebildete Kanäle, ausgebildet sind.
 11. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem kastenartigen, bevorzugt zu-

mindest im wesentlichen lichtabschließenden Gehäuse eine oder mehrere Kammern (35c) zur Behandlung des Entkeimungsgutes ausgebildet sind.

12. Entkeimungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände der Kammern mit Perforationen zum Durchtritt des Fluids, insbesondere der Flüssigkeit und/oder des Aerosol-Nebels und/oder der Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung versehen sind.

13. Entkeimungssystem nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenflächen der Kammer(n) (35c) zur Erzielung eines hohen Reflexionsgrades für UV- und/oder IR-Strahlung zumindest teilweise poliert und/oder verspiegelt (39b) sind.

14. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige Gehäuse (153b) aus einem in herkömmlicher Weise sterilisierbaren Unterteil, das ggf. das Fluidbad, insbesondere ein Flüssigkeitsbad (157) und/oder einen Aerosol-Nebel und/oder eine Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung enthält, und einem auf das Unterteil aufsetzbaren Oberteil (153c) zum Schutz der Kammer vor dem Eindringen von Luftkeimen und elektromagnetischer Strahlung besteht.

15. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige Gehäuse (15a, 18a, 23, 24) bevorzugt in einer oder mehreren seiner Seitenwandungen (34b) eine oder mehrere Öffnungen zur Aufnahme des manuell einlegbaren Entkeimungsgutes und/oder der manuell handhabbaren Transport- und Ablageelemente (1, 1a, 44, 55) aufweist, wobei die Öffnungen bevorzugt mit festen und/oder verschwenk- oder verschieb- oder klappbaren Blenden oder Verschlußklappen (25, 25a, 24a, 24b), insbesondere einer der Öffnung vorgelagerten, dachartigen Abdeckung (25), zum Schutz der Bedienperson vor thermischen und/oder chemischen und/oder photochemischen Einwirkungen durch die Einrichtungen in dem kastenartigen Gehäuse (15a, 18a, 23, 24), ggf. im Zusammenwirken mit dem Schild (5, 45) an dem schaufel- oder wanzenartigen Transport- und Ablageelement (1, 1a, 44, 55) versehen sind.

16. Entkeimungssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in oder an dem kastenartigen Gehäuse (15a, 18a) ein oder mehrere Vorratsbehälter (17) mit dem Fluid (18), insbesondere mit der Flüssigkeit (18) und/oder dem Aerosol-Nebel und/oder dem Gas mit oxidativer Wirkung vorhanden sind, deren Inhalt (18) sich beim Einführen des manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements (1, 1a) in die Öffnungen vollständig oder zum Teil auf die Transport- und Ablagefläche (4, 4a) des manuell handhabbaren Transport- und Ablageelements (1, 1a) ergießt.

17. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine Einrichtung, insbesondere einen oder mehrere elektrisch betriebene, schaltbare UV-Strahler (23a, 30b, 35a, 154, 162, 172), zur Abgabe von UV-Strahlung, insbesondere UV-C-Strahlung, umfaßt, die in oder an dem kastenartigen (23, 34, 153b, 161a, 161b) oder dachartigen (30a, 170) Gehäuse angeordnet ist.

18. Entkeimungssystem nach Anspruch 17, dadurch

5

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

gekennzeichnet, daß das kastenartige Gehäuse (34) eine Stellfläche (39a) zum manuellen Ablegen des Entkeimungsgutes bzw. der manuell handhabbaren Transport- und Ablageelemente (44, 55) aufweist, die zumindest teilweise für UV- und/oder IR-Strahlung durchlässig ist, und daß eine Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (35a) oder entsprechende Reflektoren für das UV-Licht unterhalb dieser Stellfläche (39a) angeordnet sind.

19. Entkeimungssystem nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß in oder an dem kastenartigen (34, 153b, 161a, 161b) oder dachartigen (170) Gehäuse zusätzlich eine Einrichtung (36b, 155, 156, 167, 168, 173, 173a), beispielsweise ein Ultraschall-Zerstäuber zur Erzeugung eines Aerosol-Nebels mit oxidativer Wirkung angeordnet ist.

20. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 17–19, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige Gehäuse an der Unterseite eines Tisches anbringbar ist.

21. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine Einrichtung, insbesondere eine elektrisch betriebene, schaltbare Heizschichtfolie (128) oder einen Kaltleiter oder einen Quarzglasstrahler (129), zur Abgabe von Wärme, insbesondere IR-Strahlung umfaßt, die in oder an dem kastenartigen (124a, 124b, 124c) oder dachartigen Gehäuse angeordnet ist.

22. Entkeimungssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmequelle ein handelsübliches Heizgerät (128) verwendbar ist, das in eine entsprechend ausgebildete Ausnehmung (132a) des kastenförmigen Gehäuses (124a, 124b) einschiebar ist, wobei oberhalb des handelsüblichen Heizgerätes (128) in der eingeschobenen Position ein Ablagerrost oder eine wärmeleitende Ablageplatte (127a) für das Entkeimungsgut angeordnet ist.

23. Entkeimungssystem nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige (124a, 124b, 124c) oder dachartige Gehäuse und/oder ggf. die darin angeordnete Kammer (132b) zur Verringerung der Wärmeabgabe an die Umgebung durch Wärmeisoliermittel (138, 143), wie Isolierfolien oder dgl. isoliert und/oder zur Erhöhung der Gleichmäßigkeit der Temperatur in der Kammer mit Wärmespeichermitteln (143), wie Schamotte oder dgl. versehen ist.

24. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 21–23, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenförmige Gehäuse (124a) an der Unterseite eines Tisches (125a) oder zwischen zwei Tischen, Schränken oder dgl. anbringbar ist.

25. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades, insbesondere Flüssigkeitsbades (18b, 87, 99, 117, 157) und/oder Aerosol-Nebels (36b, 155, 156, 167, 168, 173, 173a) und/oder einer Gasatmosphäre (35a) mit oxidativer Wirkung, beispielsweise einen mit dem Fluid, insbesondere der Flüssigkeit gefüllten wanzenartigen Behälter (15a, 18a, 84a, 104, 153b), umfaßt, die in oder an dem kastenartigen (15a, 18a, 84a, 104, 153b) oder dachartigen (170) Gehäuse angeordnet ist.

26. Entkeimungssystem nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid mit oxidativer Wirkung

kung eine Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und/oder Ozon (O_3) enthaltende Lösung (18b, 87, 99, 117, 157) und/oder ein Ozon (O_3) enthaltendes Gas ist.

27. Entkeimungssystem nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem ferner einen Ultraschall erzeuger (16, 85) zur Beaufschlagung des Fluidbades, insbesondere Flüssigkeitsbades (18b, 87) mit oxidativer Wirkung mit Ultraschallwellen umfaßt. 5

28. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 25–27, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine Einrichtung zur Bereitstellung einer ozonhaltigen Gasatmosphäre, insbesondere einen UV-Strahler (35a) zur Erzeugung von Ozon (O_3) enthält. 10

29. Entkeimungssystem nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der UV-Strahler Licht der Wellenlänge $\lambda = 185$ nm emittiert. 15

30. Entkeimungssystem nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine oder mehrere Einrichtung(en) (51, 51c, 51d, 54a, 54c, 54e, 58, 62) zur Beseitigung, Entfernung oder Inaktivierung des bereitgestellten Ozons enthält. 20

31. Entkeimungssystem nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung(en) einen UV-Strahler beinhalten, der UV-Licht der Wellenlänge $\lambda = 253,7$ nm emittiert. 25

32. Entkeimungssystem nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung(en) ein Filtermaterial beinhalten, das Ozon aus der Gasatmosphäre entfernt. 30

33. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 30–32, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung(en) ein Ozon abbauendes katalytisches Material beinhalten. 35

34. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 28–33, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem eine Vorrichtung zur Umwälzung der Gasatmosphäre (54a, 54c), beispielsweise ein Lüfterrad (54a), umfaßt. 40

35. Entkeimungssystem nach Anspruch 34 in Verbindung mit Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Gasumwälzvorrichtung (54a, 54c), beispielsweise des Lüfterrades (54a), zumindest teilweise mit dem Filtermaterial und/oder mit dem katalytischen Material belegt ist oder daraus besteht. 45

36. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 32–35, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial und/oder das katalytische Material durch bewegbare, insbesondere klapp-, dreh-, schieb- oder schwenkbare Blenden oder Klappen (51b, 58) von der ozonhaltigen Gasatmosphäre abgetrennt ist und nach Wunsch mit dieser verbindbar ist. 50

37. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 25–27, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Abdeckung des in dem kastenartigen Gehäuse (84a, 104) angeordneten Fluidbades (87, 99), insbesondere Flüssigkeitsbades (87, 99) mit oxidativer Wirkung zumindest teilweise durch einen bevorzugt abnehmbaren Deckel ausgebildet ist, in dem eine zur teilweisen Aufnahme eines medizinischen Gerätes, insbesondere eines medizinischen Werkzeugs mit als Hohlkörper ausgebildeten und/oder rotierenden Funktionsenden (76), geeignet ausgebildete Öffnung (86, 98) angeordnet ist. 60

38. Entkeimungssystem nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnung (86, 98) eine mit Perforationen (81) versehene Aufnahmeverrichtung (77, ggf. 88, 100) insbesondere drehfest einsetzbar ist, die mit dem medizinischen Gerät, insbesondere dem medizinischen Werkzeug oder mit einem an diesem befestigten Ansatzstück (75, ggf. 88) durch Rasten, Stecken oder Schrauben verbindbar ist, wobei die Perforationen (81) den Durchtritt des Fluides, insbesondere der Flüssigkeit (87, 99) mit oxidativer Wirkung, gestatten. 5

39. Entkeimungssystem nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, daß das medizinische Gerät und/oder die Abdeckung und/oder die Aufnahmeverrichtung (77, ggf. 88, 100) und/oder das Ansatzstück (ggf. 88) mit einer lichtundurchlässigen Schulter, einem Kragen (79) oder dgl. versehen sind, so daß das medizinische Gerät, insbesondere das medizinische Werkzeug im wesentlichen licht- und/oder luftdicht an dem kastenartigen Gehäuse (84a, 104) anzuordnen ist. 15

40. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige (161a, 161b) oder dachartige (30) Gehäuse insbesondere mittels Fußpedal- (31) oder Schalterbetätigung aus einer abgesenkten Position in eine angehobene Position und umgekehrt anhebbar bzw. absenkbare (29, 165) ist. 20

41. Entkeimungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das tiegelartige Gehäuse (36a, 77, 84d, 109) ein tiegelartiger, i.w. zylindrischer oder quaderförmiger oder der Form des medizinischen Gerätes angepaßter Behälter (36a, 77, 84d, 109) mit bevorzugt lichtdichter oder dunkel eingefärbter Wandung und ggf. einem ebensolchen Deckel (110, 113, 114) ist, welcher ein Fluid (87, 117), insbesondere eine Flüssigkeit (87, 117) mit oxidativer Wirkung, enthält. 25

42. Entkeimungssystem nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid (87, 117) mit oxidativer Wirkung eine Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und/oder Ozon (O_3) enthaltende Lösung (87, 117) und/oder ein Ozon (O_3) enthaltendes Gas ist. 30

43. Entkeimungssystem nach Anspruch 41 oder Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß medizinische Geräte (120) insbesondere medizinische Werkzeuge mit als Hohlkörper ausgebildeten und/oder rotierenden Funktionsenden (122), zur Entkeimung dieser Funktionsenden (122) auf den tiegelartigen Behälter (36a, 77, 84d, 109) bevorzugt im wesentlichen licht- und/oder luftdicht aufsetz- bzw. -steck- bzw. -schraubbar sind. 35

44. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–43, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (110, 113, 114) des tiegelartigen Behälters (109) leicht ohne zusätzliche Hilfsmittel entfernbar (113) und/oder mit dem medizinischen Gerät (120), insbesondere medizinischen Werkzeug durchstoßbar (114) ist. 40

45. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–44, dadurch gekennzeichnet, daß das medizinische Gerät, insbesondere das medizinische Werkzeug (120) oder ein an dem medizinischen Gerät angebrachtes Ansatzstück (88) mit einer Schulter, einem Kragen (101, 121) oder dgl. versehen ist, der zum Erreichen eines zumindest weitgehenden Licht- und Luftsabschlusses mit dem Deckel (114) und/oder mit der Wandung des Behäl- 45

ters (84a) zur Anlage bringbar ist.

46. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–45, dadurch gekennzeichnet, daß der tiegelartige Behälter (77) einen elastischen Rand (78) aufweist, der mit Klemmleisten (73) bzw. Griffmulden handelsüblicher medizinischer Werkzeuge in Eingriff bringbar ist. 5

47. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–46, dadurch gekennzeichnet, daß der tiegelartige Behälter eine Wandung aus Kunststoff und einen Deckel aus Kunststoff- oder Aluminiumfolie aufweist und für den einmaligen Gebrauch ausgelegt ist. 10

48. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–46, dadurch gekennzeichnet, daß der tiegelartige Behälter (84d) zumindest teilweise aus Hartgraphit gefertigt und bevorzugt mittels einer eingebauten oder anbringbaren elektrischen Widerstandsheizung (89a) beheizbar ist, wobei der Behälter bevorzugt zusätzlich für UV- und/ oder IR-Strahlung durchlässige Wandungs- und/ oder Bodenbereiche (90) aufweist. 15

49. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 41–48, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere tiegelartige Behälter (36a, 25 109) an einem kastenartigen (34) oder dachartigen Gehäuse angeordnet sind. 20

50. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1–40, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem im unteren Bereich des kastenförmigen Gehäuses (153b) eine Einrichtung zur Bereitstellung eines Fluidbades, insbesondere Flüssigkeitsbades mit oxidativer Wirkung (157) und ggf. eine Einrichtung zur Abgabe von Ultraschall, sowie bevorzugt im oberen Bereich des Gehäuses (153b) 30 eine Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (154) und/oder eine Einrichtung zur Abgabe von Wärme (153a) und/oder eine Einrichtung zur Erzeugung eines Aerosolnebels mit oxidativer Wirkung (155, 156) und/oder eine Einrichtung zur Erzeugung einer Gasatmosphäre mit oxidativer Wirkung umfaßt. 35

51. Entkeimungssystem nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Bereich des kastenförmigen Gehäuses eine nach oben verschwenkbare, seitlich oder im Deckel angeordnete Verschlußklappe umfaßt, oder daß der obere Bereich (153c) des kastenartigen Gehäuses (153b) abnehmbar ausgebildet ist. 45

52. Entkeimungssystem nach Anspruch 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungsgut auf eine in der Kammer des kastenförmigen Gehäuses (153b) verschiebbar angeordnete, lichtundurchlässige, bevorzugt fluiddurchlässige Trägerplatte (144) auflegbar ist, die in eine Position außerhalb des Fluidbades, insbesondere Flüssigkeitsbades mit oxidativer Wirkung (157) bringbar ist. 50

53. Entkeimungssystem nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (144) manuell, insbesondere vertikal, insbesondere mittels eines außerhalb des Gehäuses betätigbaren Handgriffs (151) oder Fußpedals zum Eintauchen in das Fluidbad, insbesondere Flüssigkeitsbad mit oxidativer Wirkung (157) verschiebbar ist. 60

54. Entkeimungssystem nach Anspruch 52 oder 53, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (144) einen Schichtaufbau aus mindestens einer ersten Schicht (145) eines lichtundurchlässigen, fluid- 65

durchlässigen Materials wie porösem Elektrographit oder dgl. und mindestens einer weiteren, zweiten, oberhalb der ersten Schicht angeordneten Schicht (152) eines hinreichend weich-elastischen, bevorzugt wärmedämmenden Materials, beispielsweise Kunststoff oder dgl. aufweist, wobei zumindest die Kunststoffsicht (152) bevorzugt mit Perforationen (149) versehen ist, die zumindest auf einem Abschnitt ihrer Länge unter einem Winkel zur Trägerplatte (144), beispielsweise als unter 45° zur Trägerplatte (144) in dieser ausgebildete Kanäle, ausgebildet sind.

55. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem (23, 30, 119, 161a, 161b) zum Schutz gegen Luftkeime auf einem Tisch (27, 28, 164) oder Schrank unterhalb einer bevorzugt insbesondere per Fußbedienung (31) höhenverstell- bzw. absenkbar (29, 29a) dachartigen Abdeckung (23b, 28b, 169) anzuordnen ist, die bevorzugt eine schaltbare, in Richtung auf das darunter anzuordnende Entkeimungssystem wirkende Einrichtung zur Abgabe von UV-Strahlung (162), insbesondere UV-C-Strahlung und/oder eines Aerosolnebels mit oxidativer Wirkung enthält.

56. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungssystem zumindest weitgehend aus gegenüber UV-Strahlung, IR-Strahlung, Hitze und oxidativen Chemikalien resistenten Materialien wie Metall, Glas, Keramik, Kunststoff oder dgl. besteht.

57. Entkeimungssystem nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, daß das verwendete Metall schwermetallfrei bzw. -arm ist.

58. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch betriebenen Einrichtungen des Entkeimungssystems zumindest teilweise durch Fußschalter und/oder -taster schaltbar sind.

59. Entkeimungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entkeimungsgut ein Skalpell (21) umfaßt, dessen Schneide (21b) sich während Lagerung, Transport oder Behandlung in dem Entkeimungssystem mittels einer in den Griff (21a) des Skalpells (21) verschiebbaren Kunststoffschiene (22), -leiste oder -hülle vor Beschädigung schützen läßt.

Hierzu 44 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

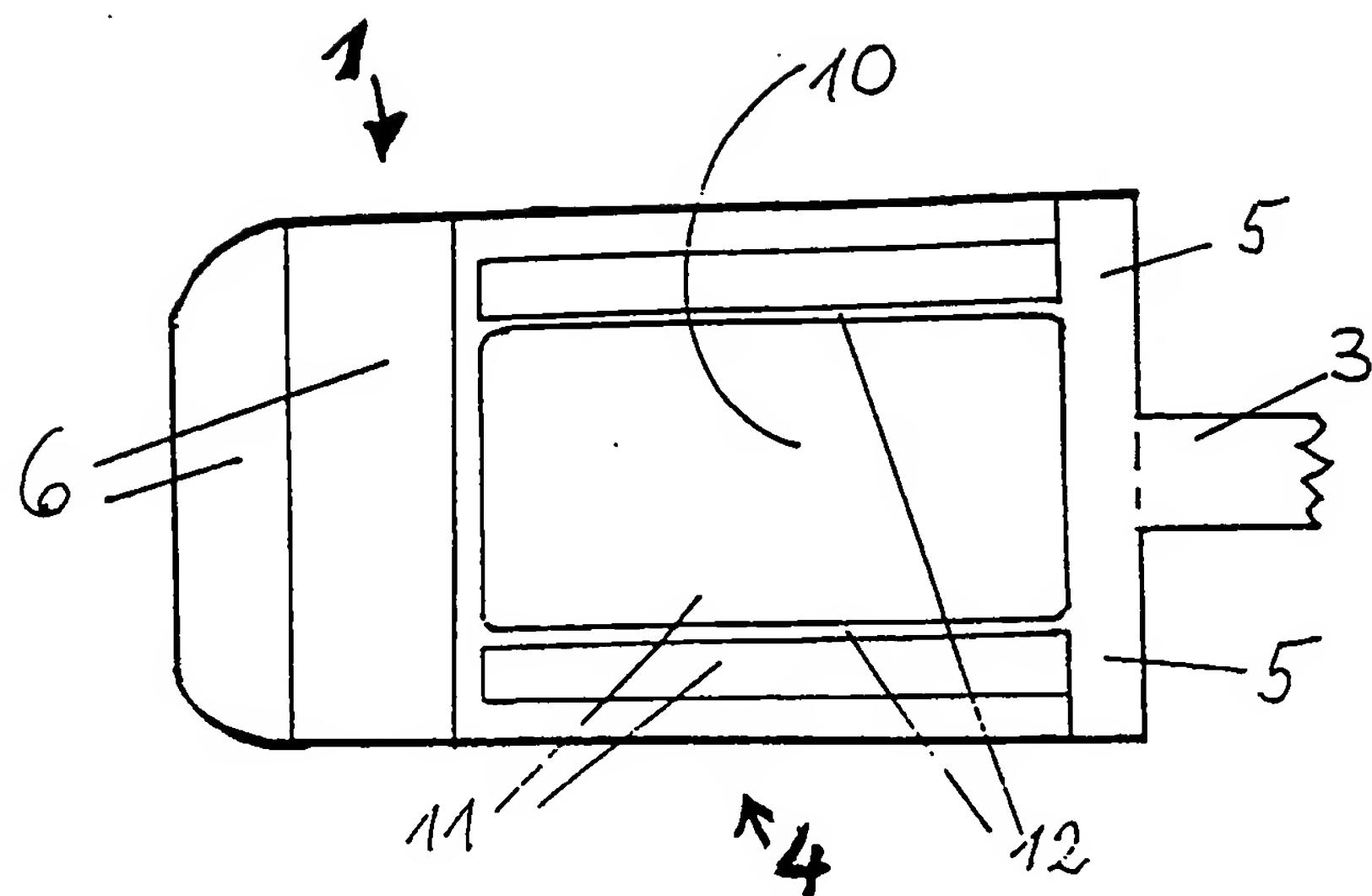


Fig. 2

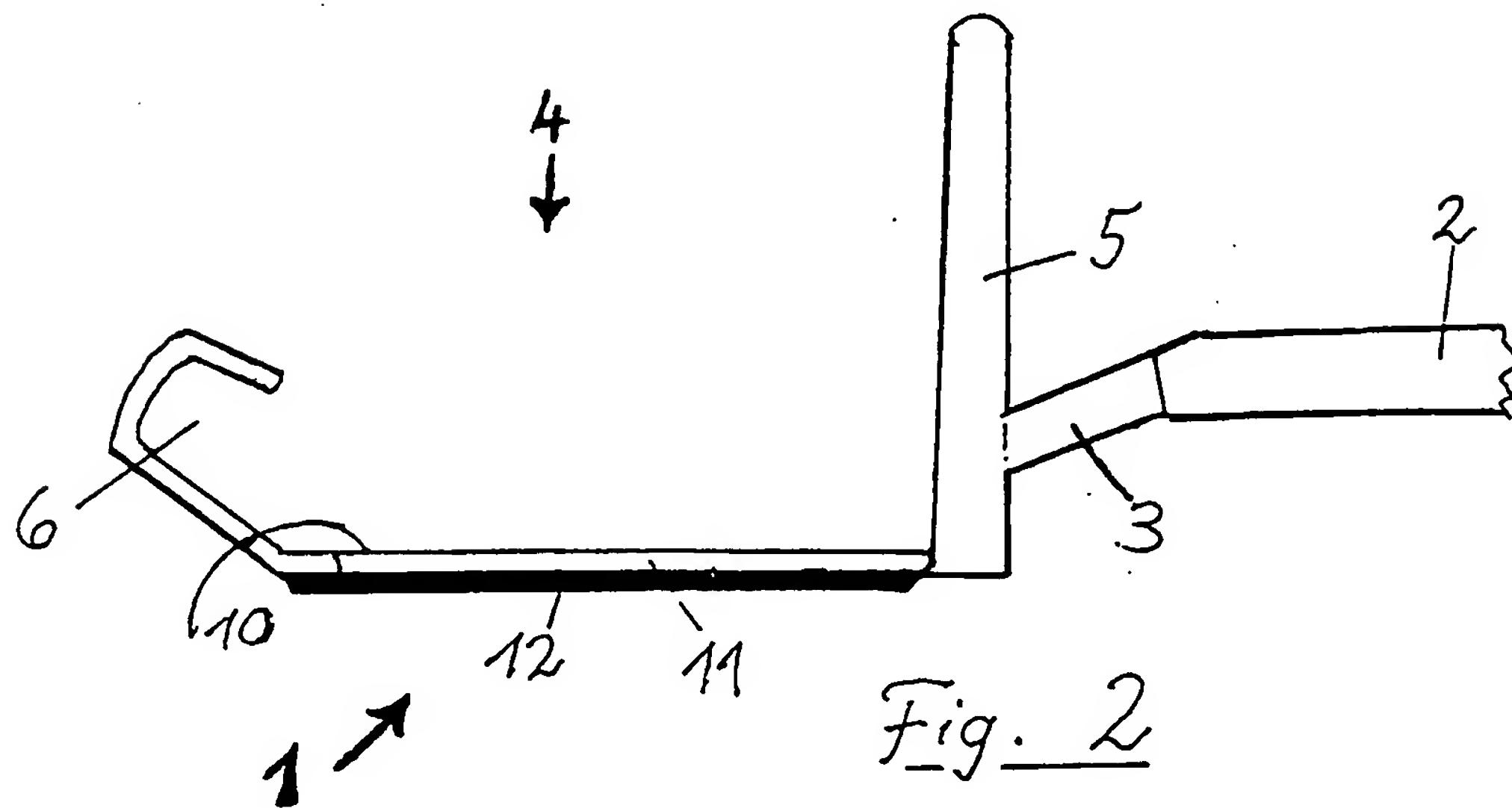


Fig. 3

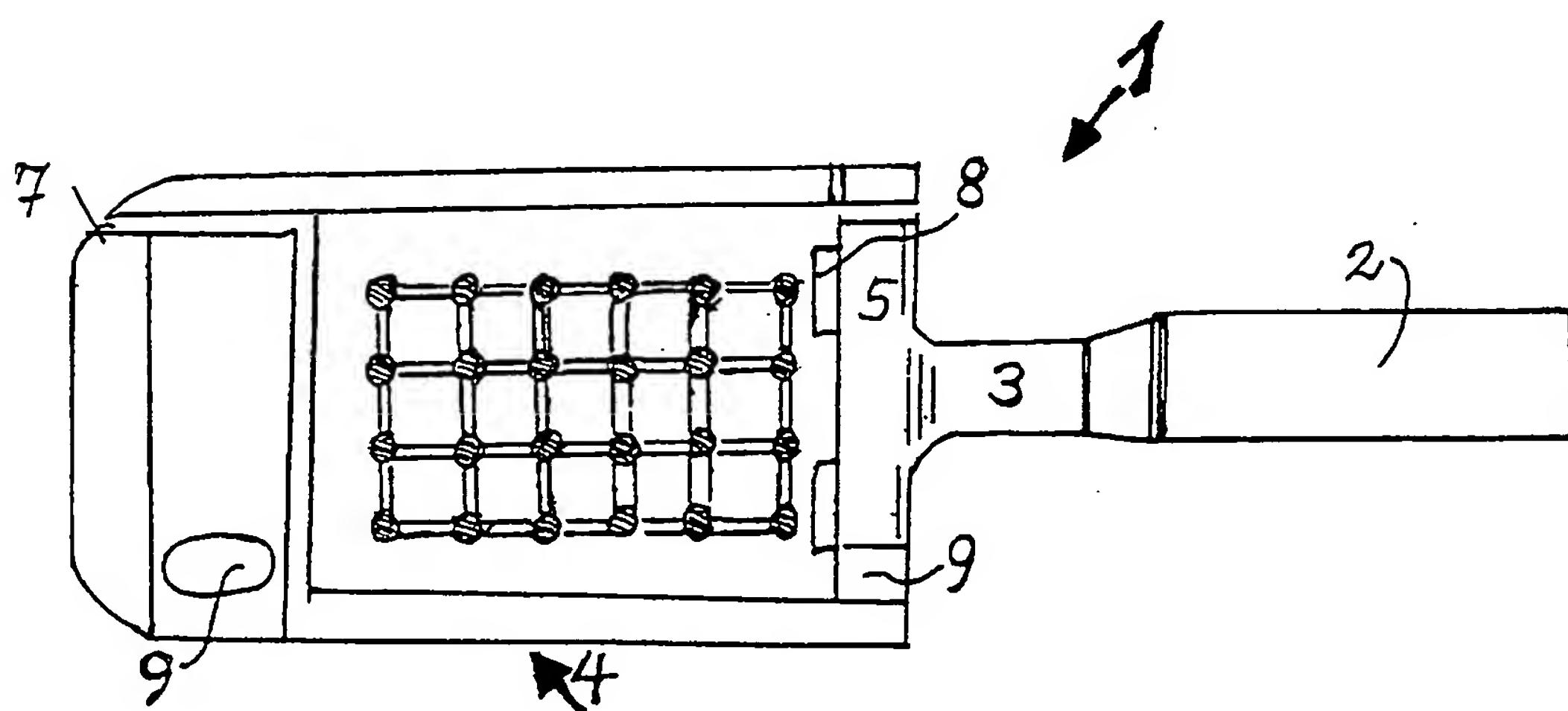
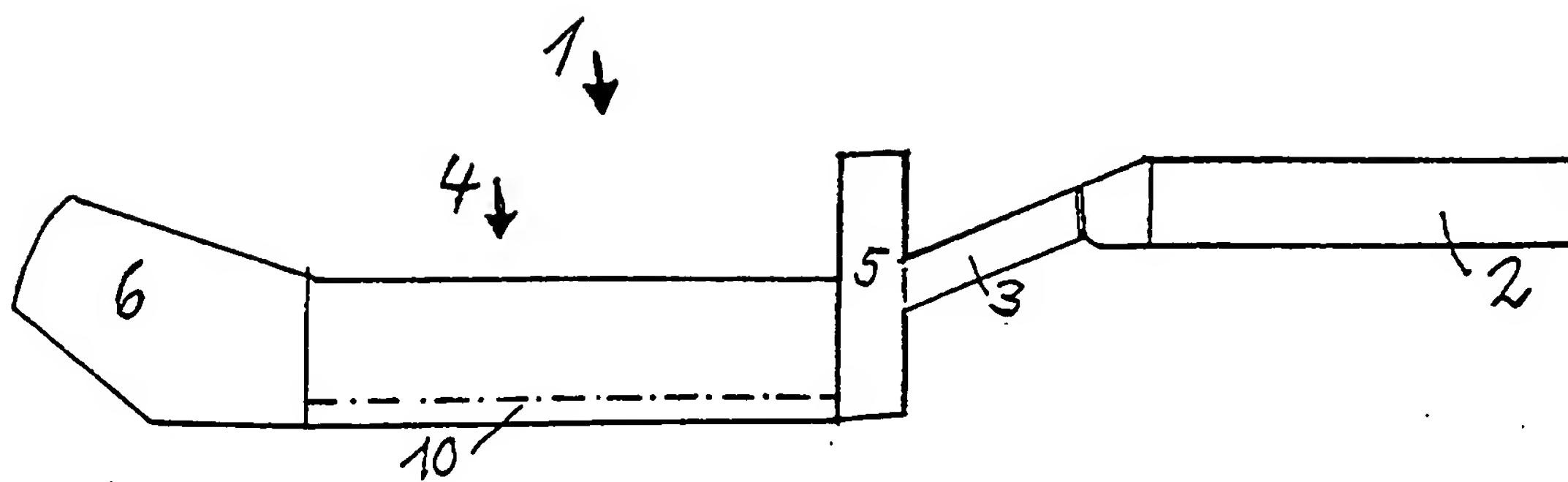


Fig. 4

Fig. 5

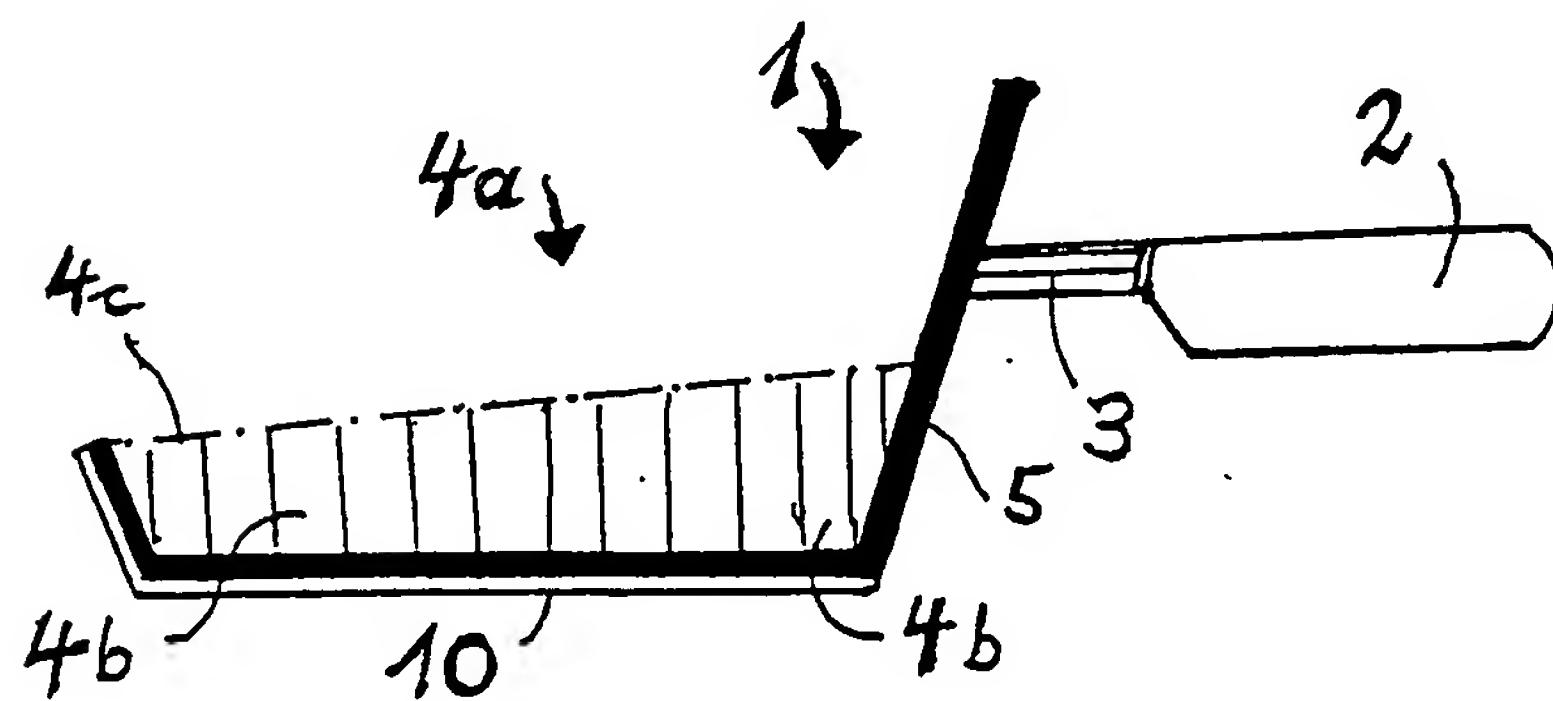
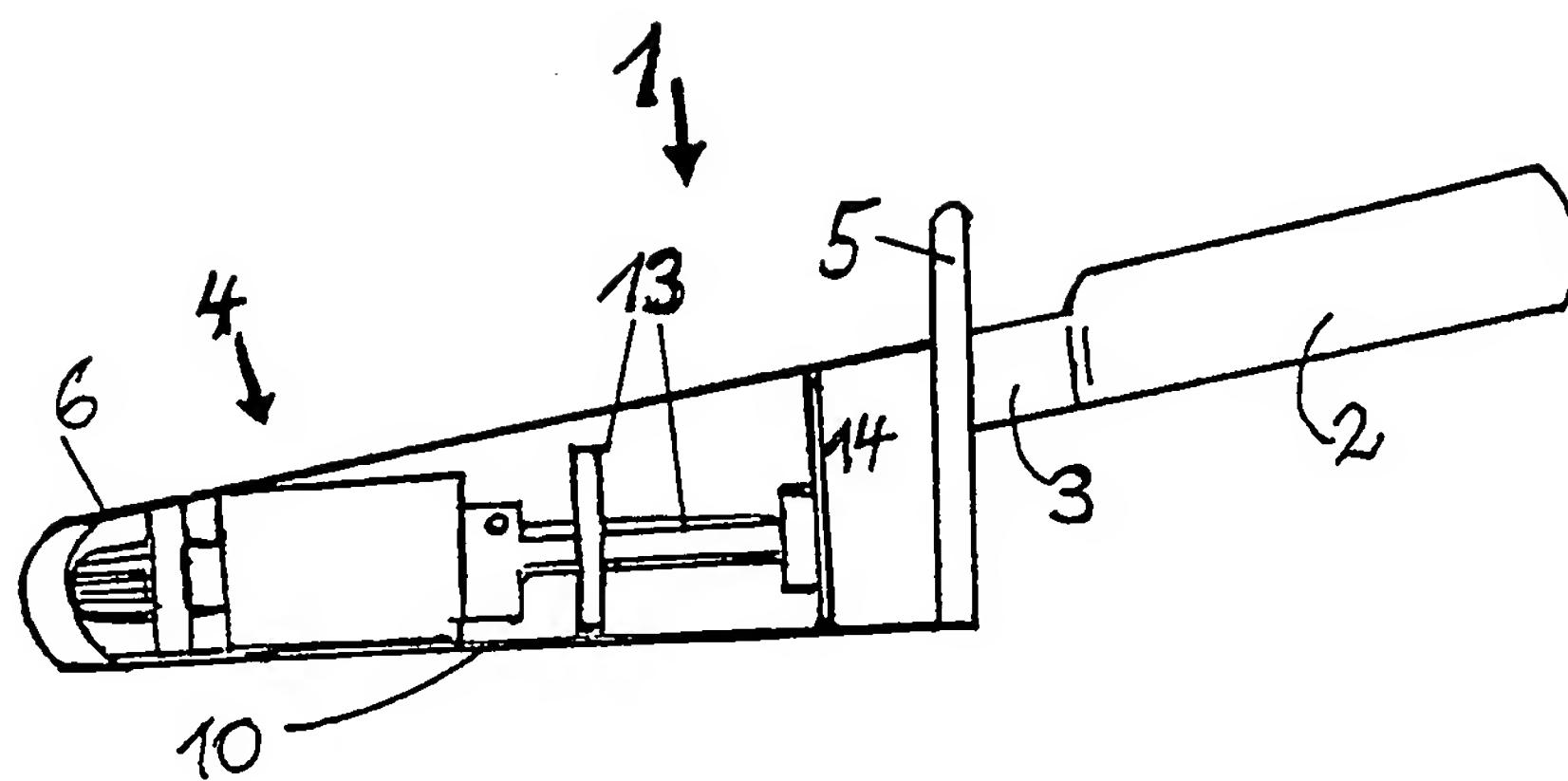
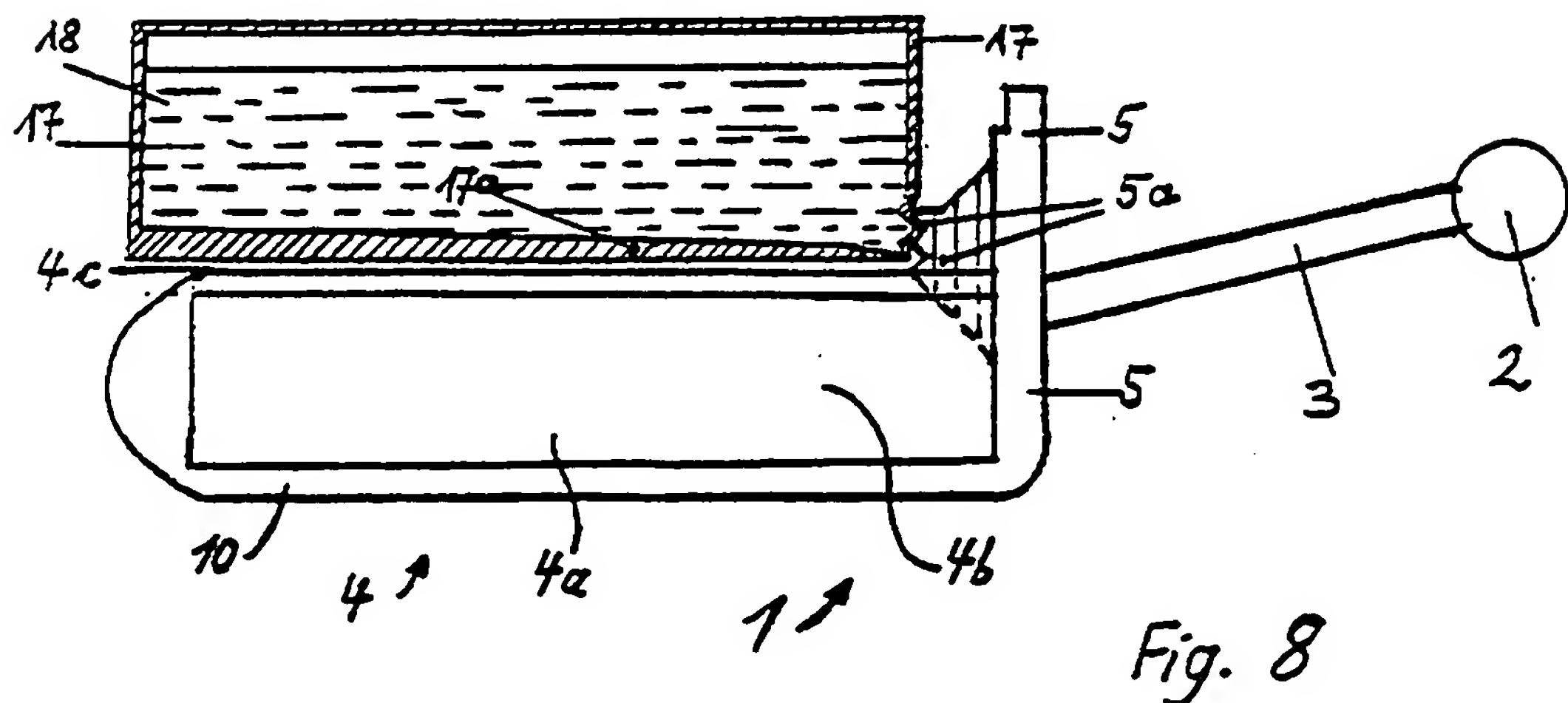
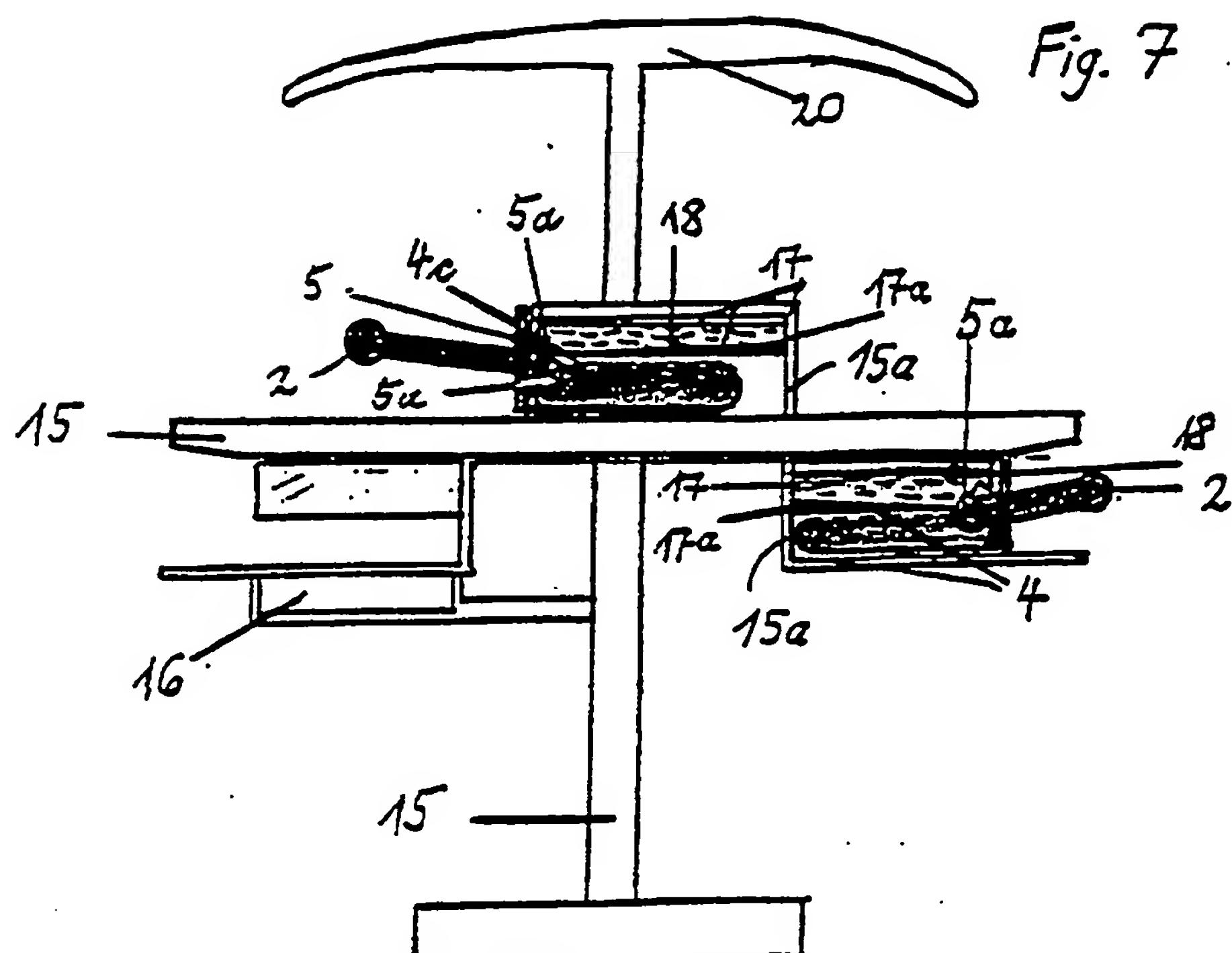


Fig. 6



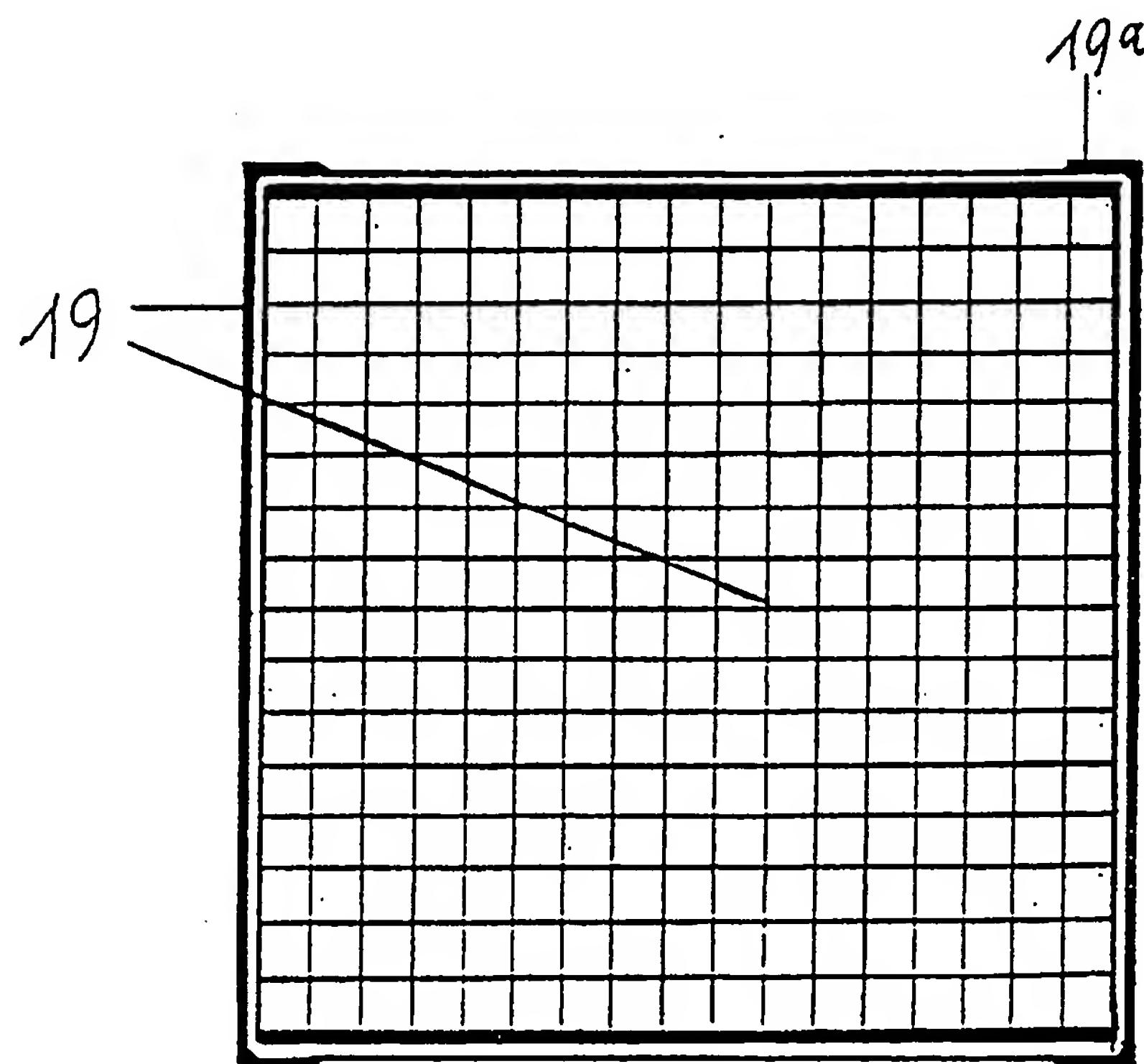


Fig. 9

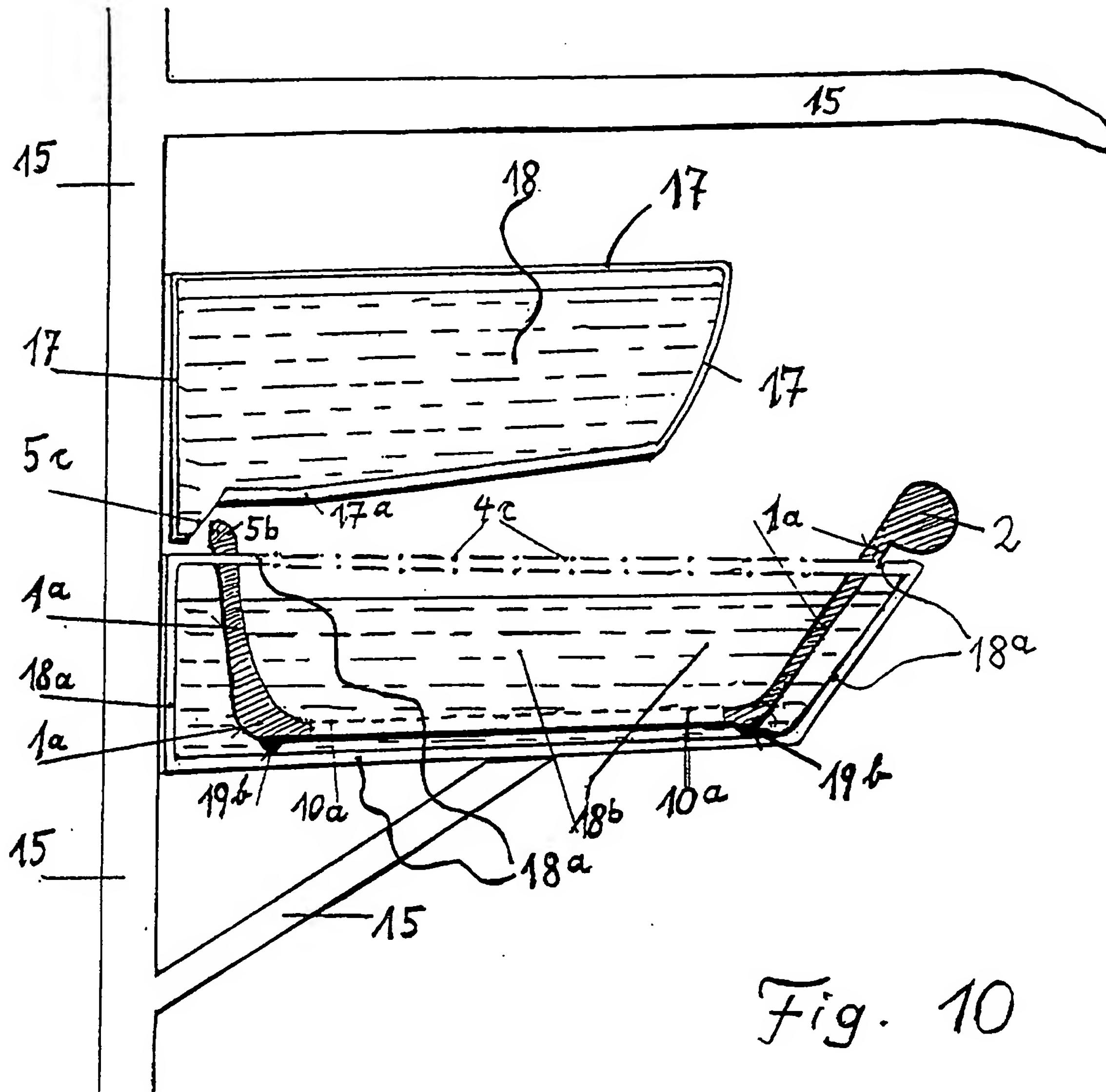


Fig. 10

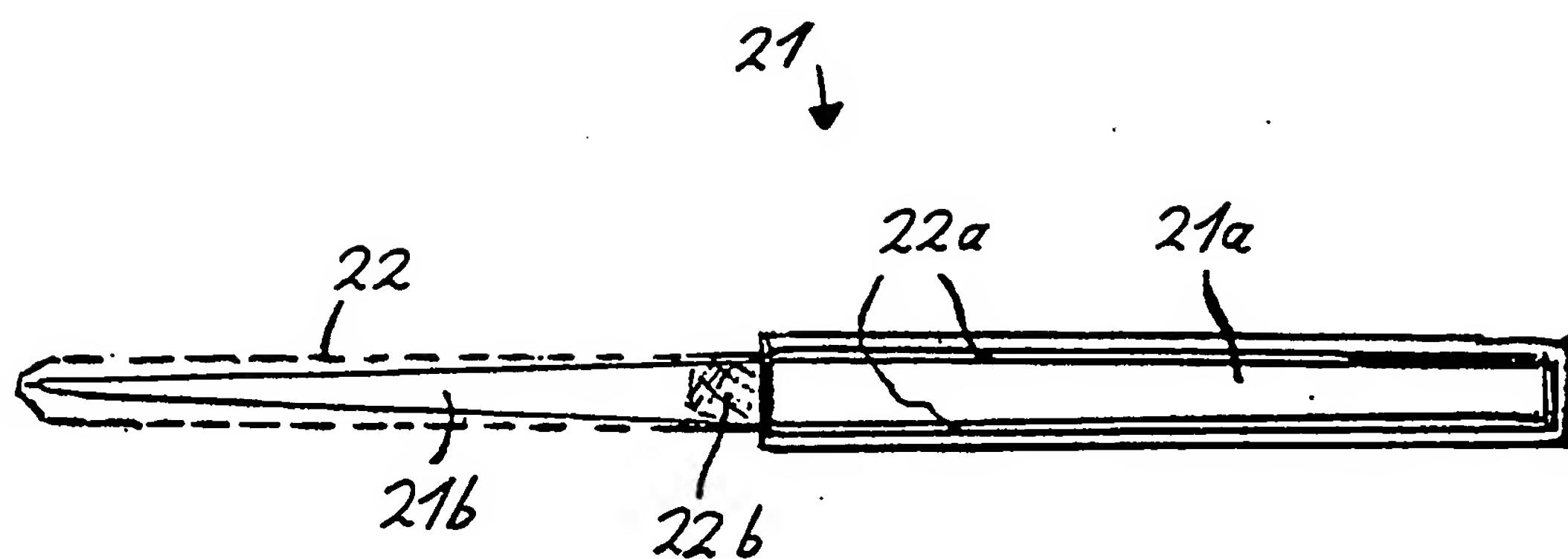
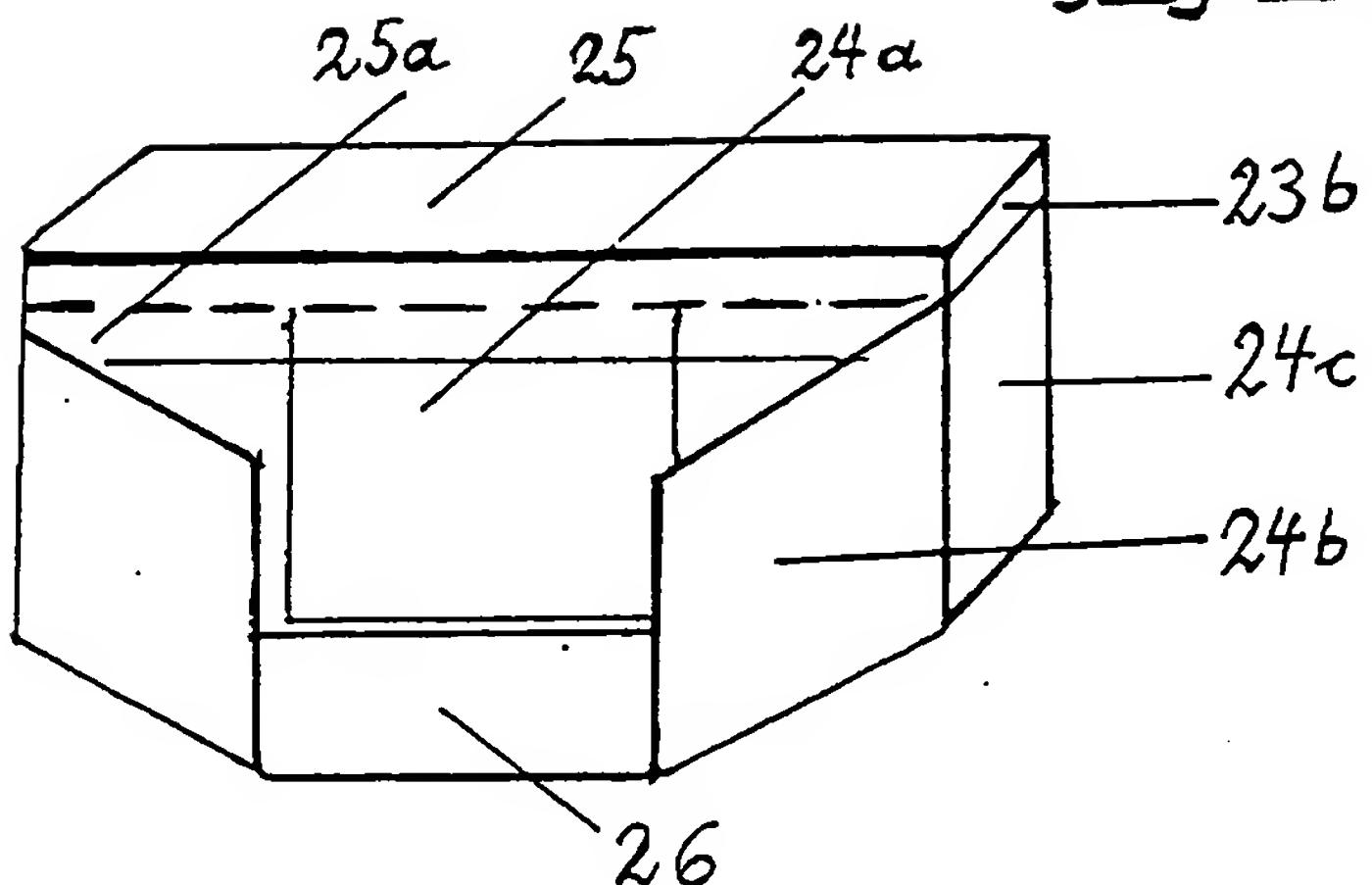
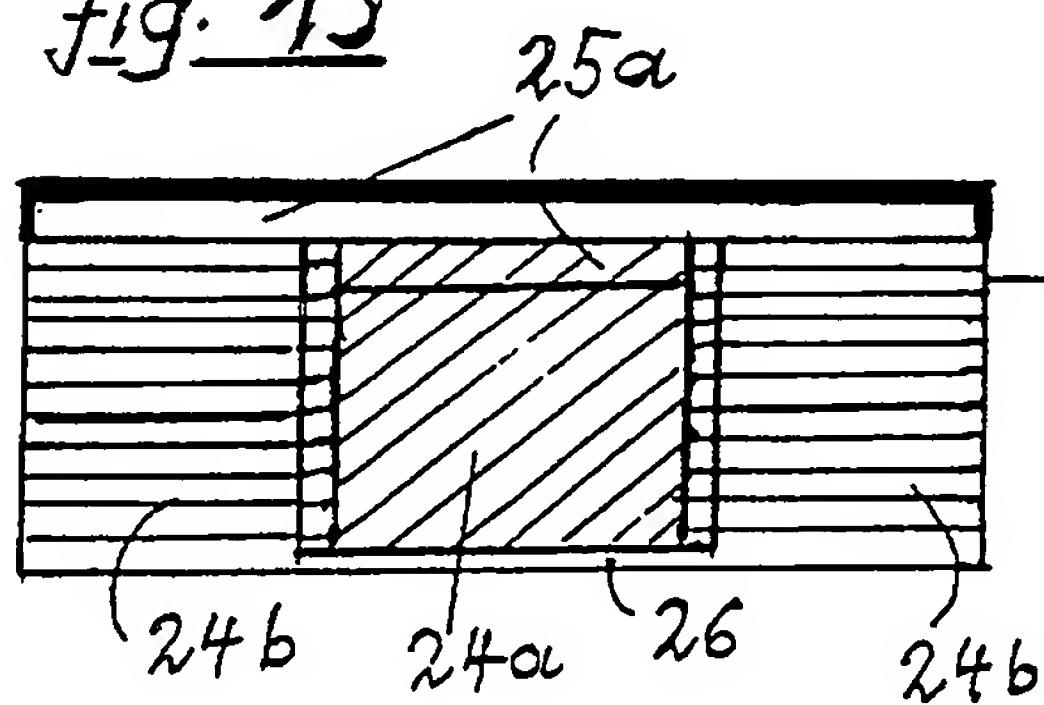
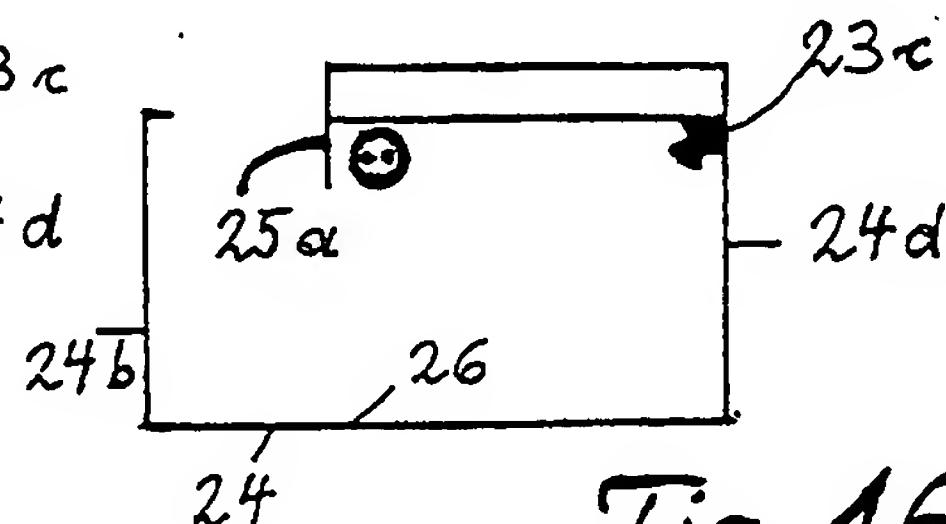
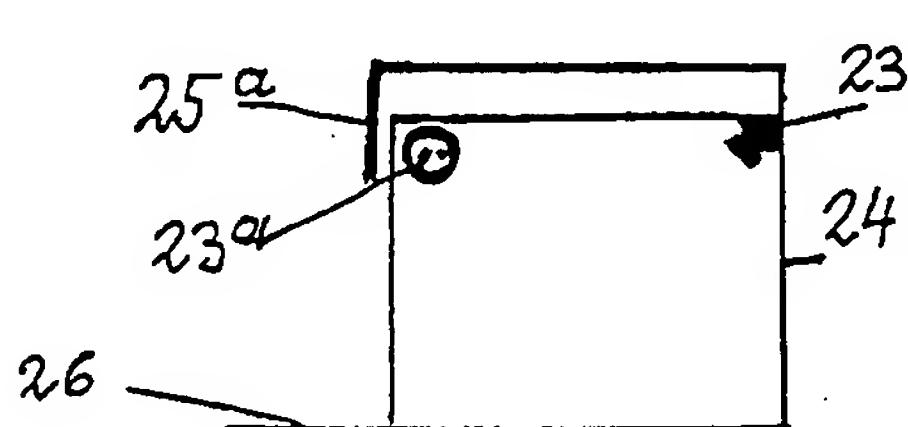
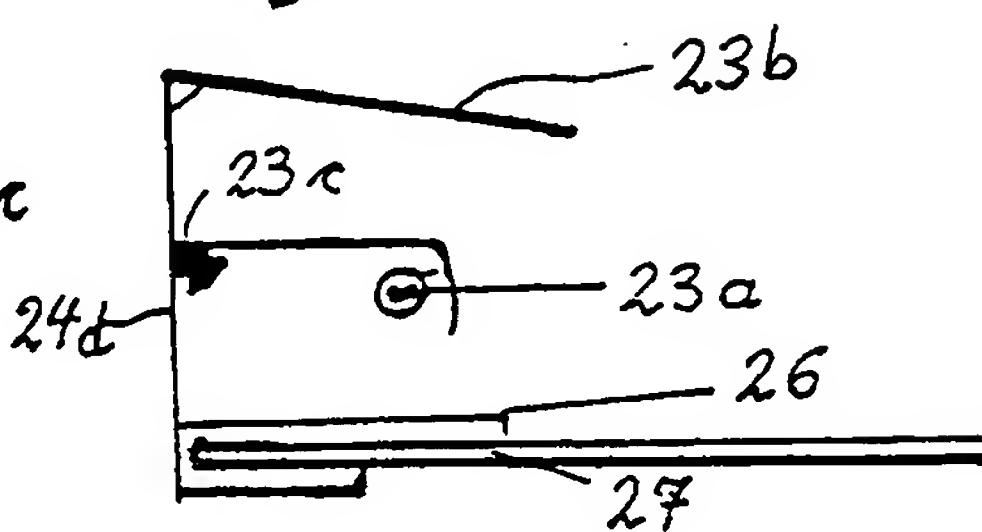


Fig. 11

Fig. 12Fig. 13Fig. 14Fig. 15Fig. 16

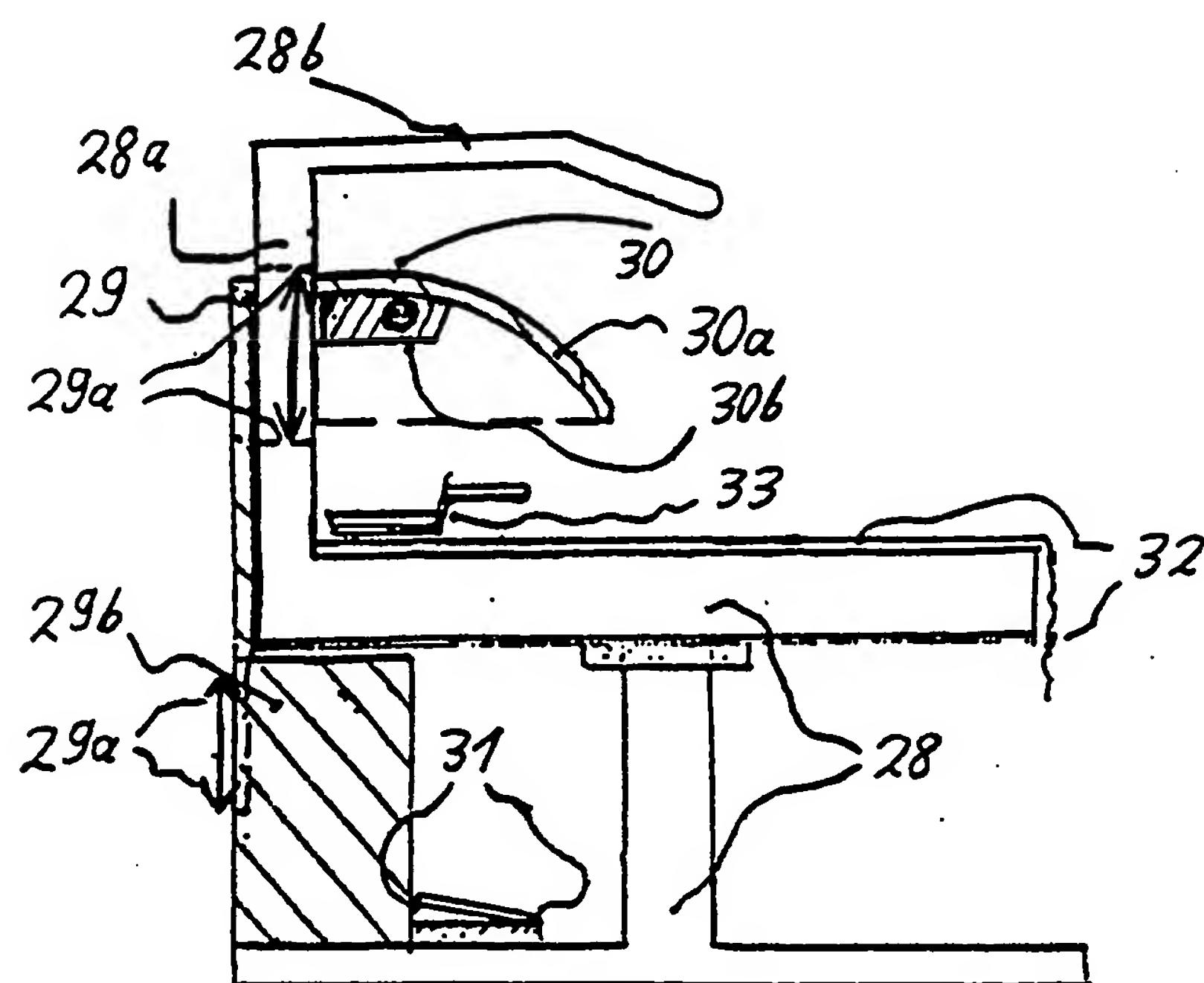


Fig. 17

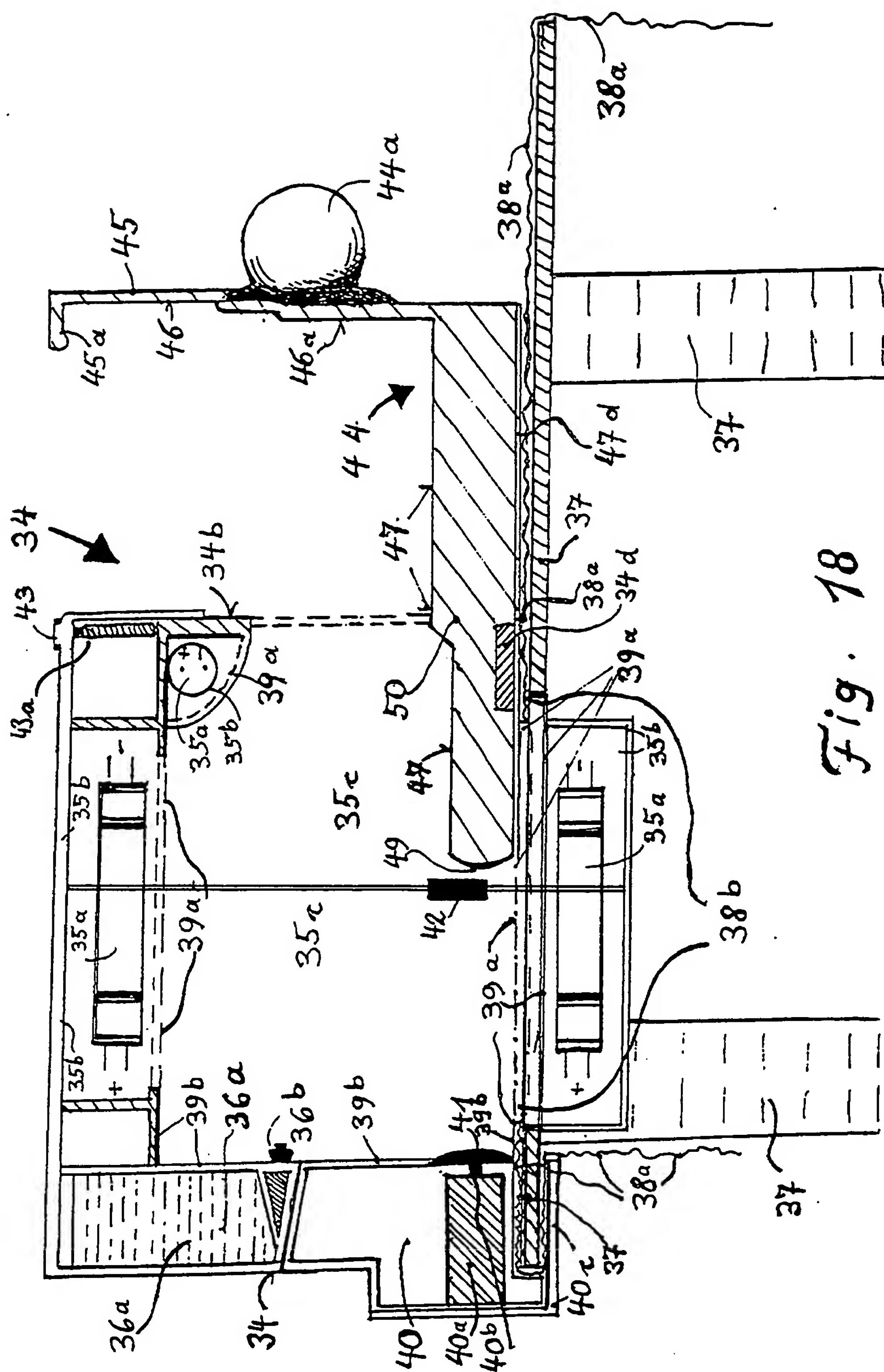


Fig. 18

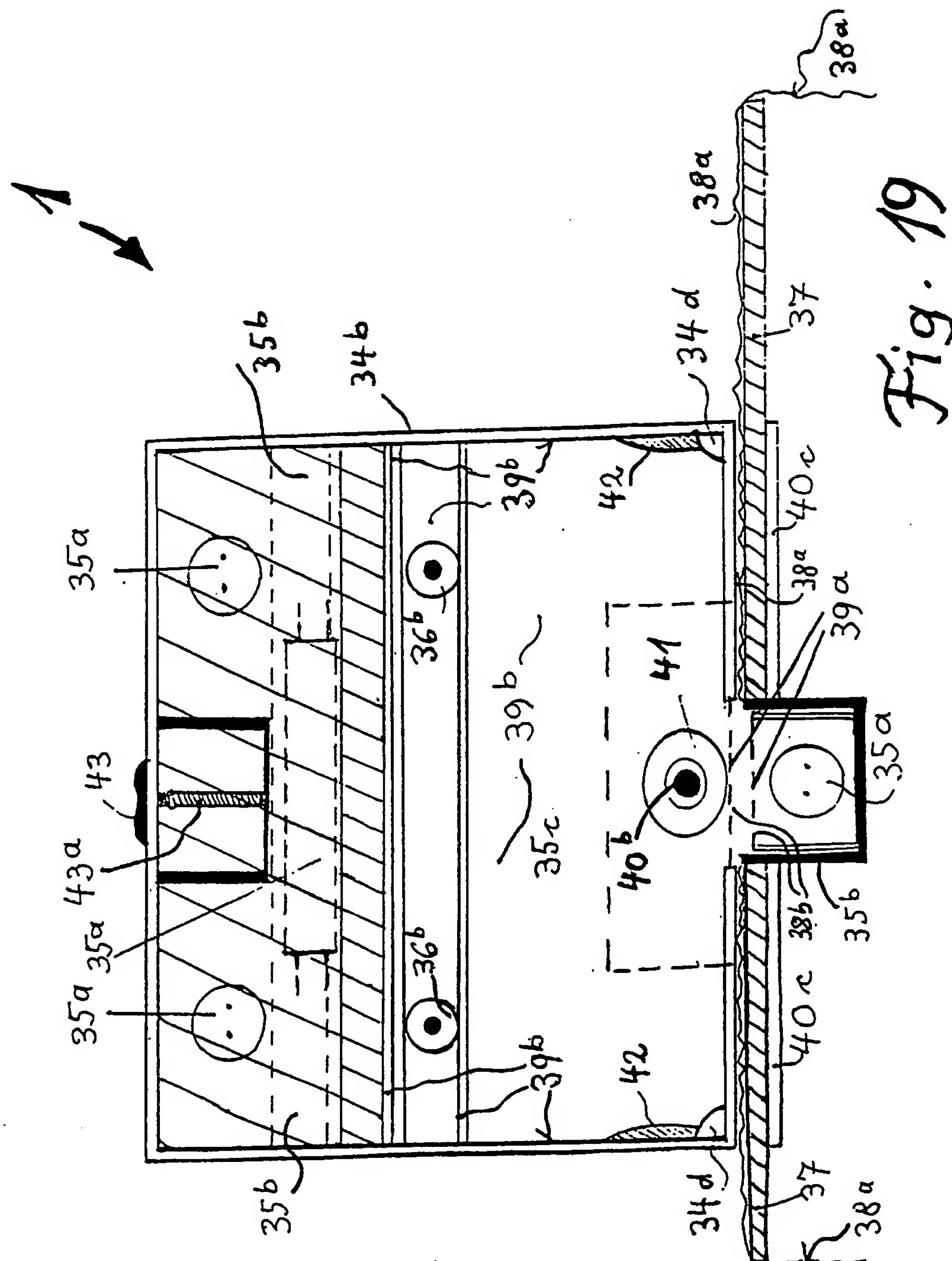


Fig. 19

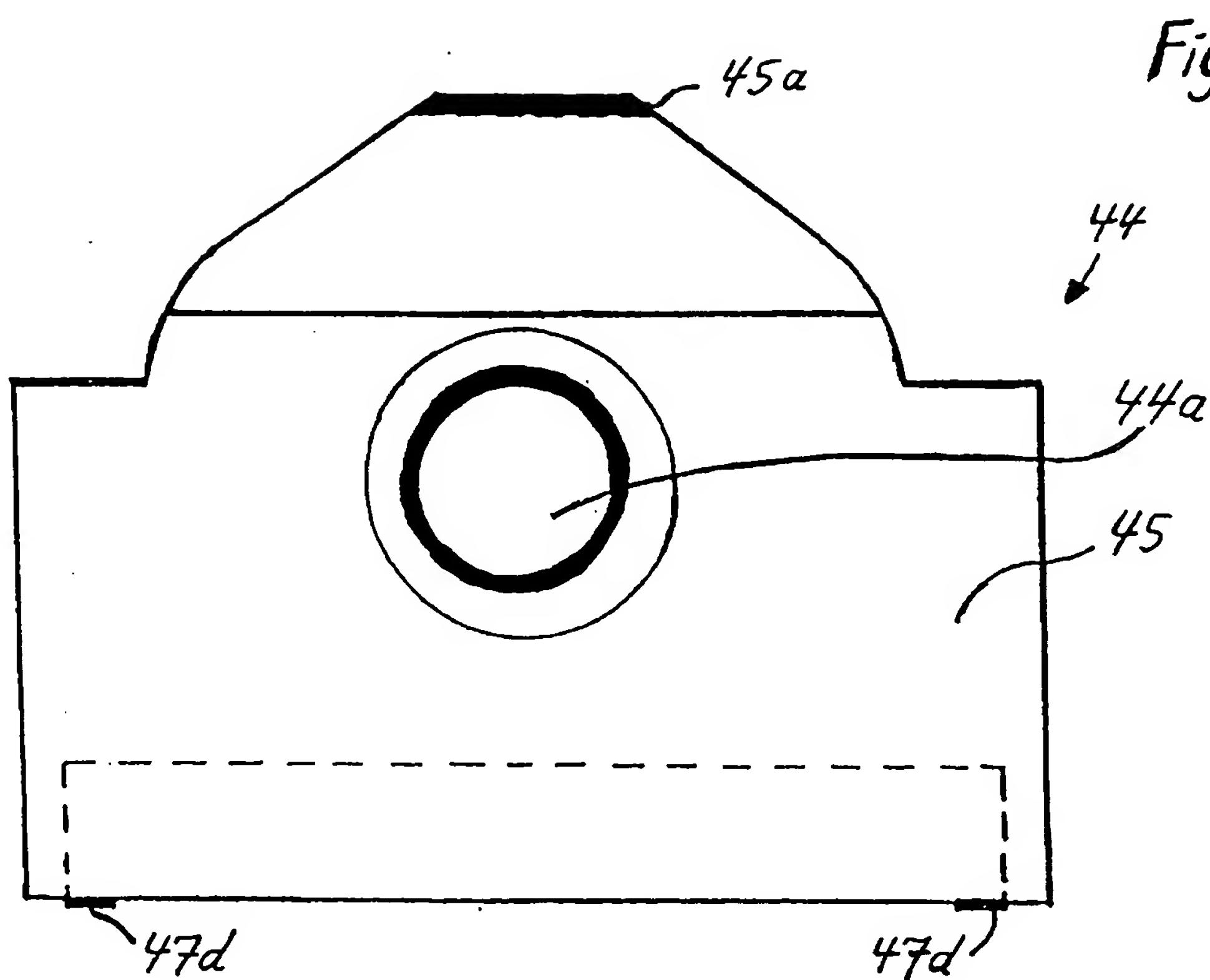


Fig. 21

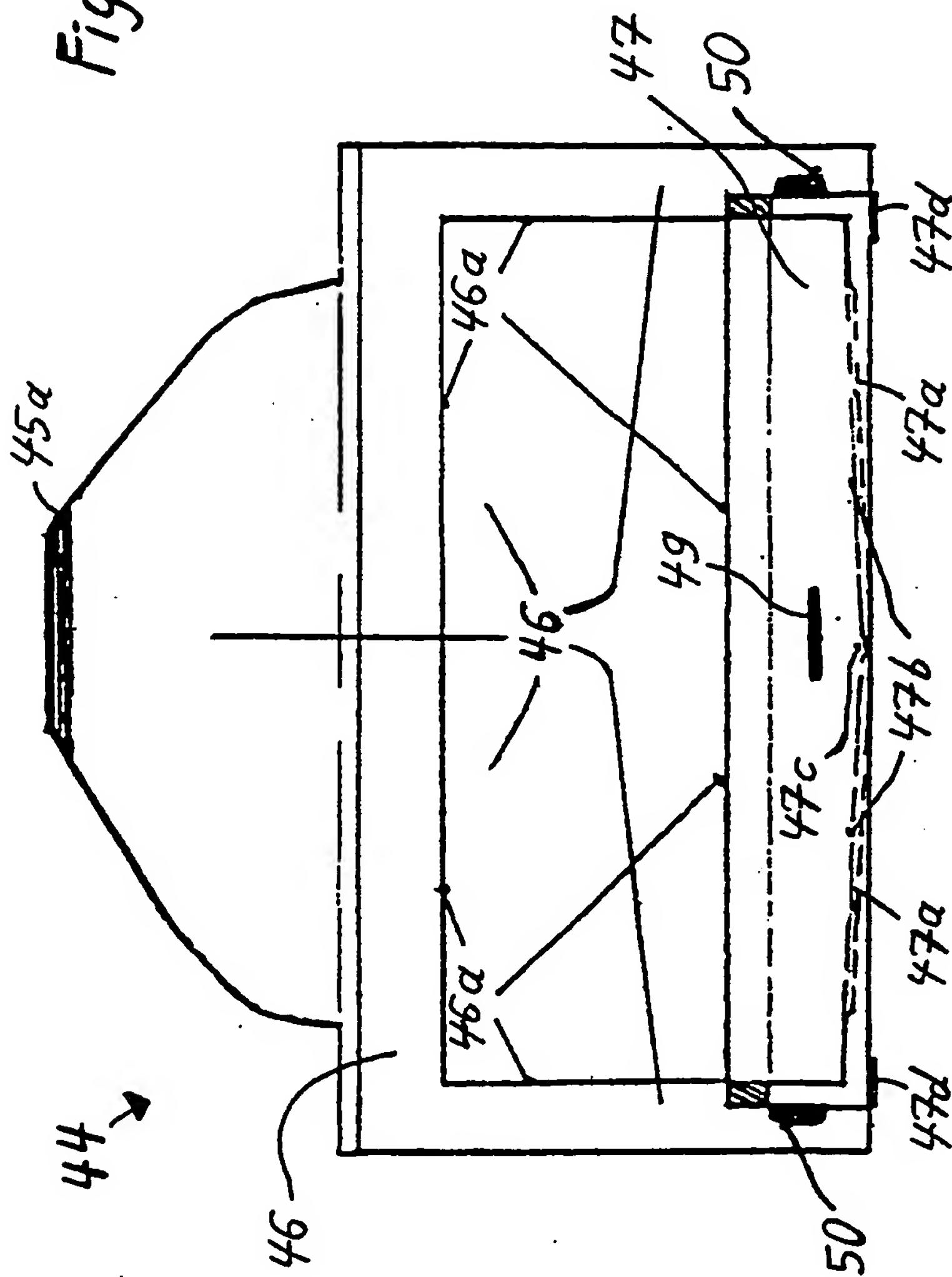
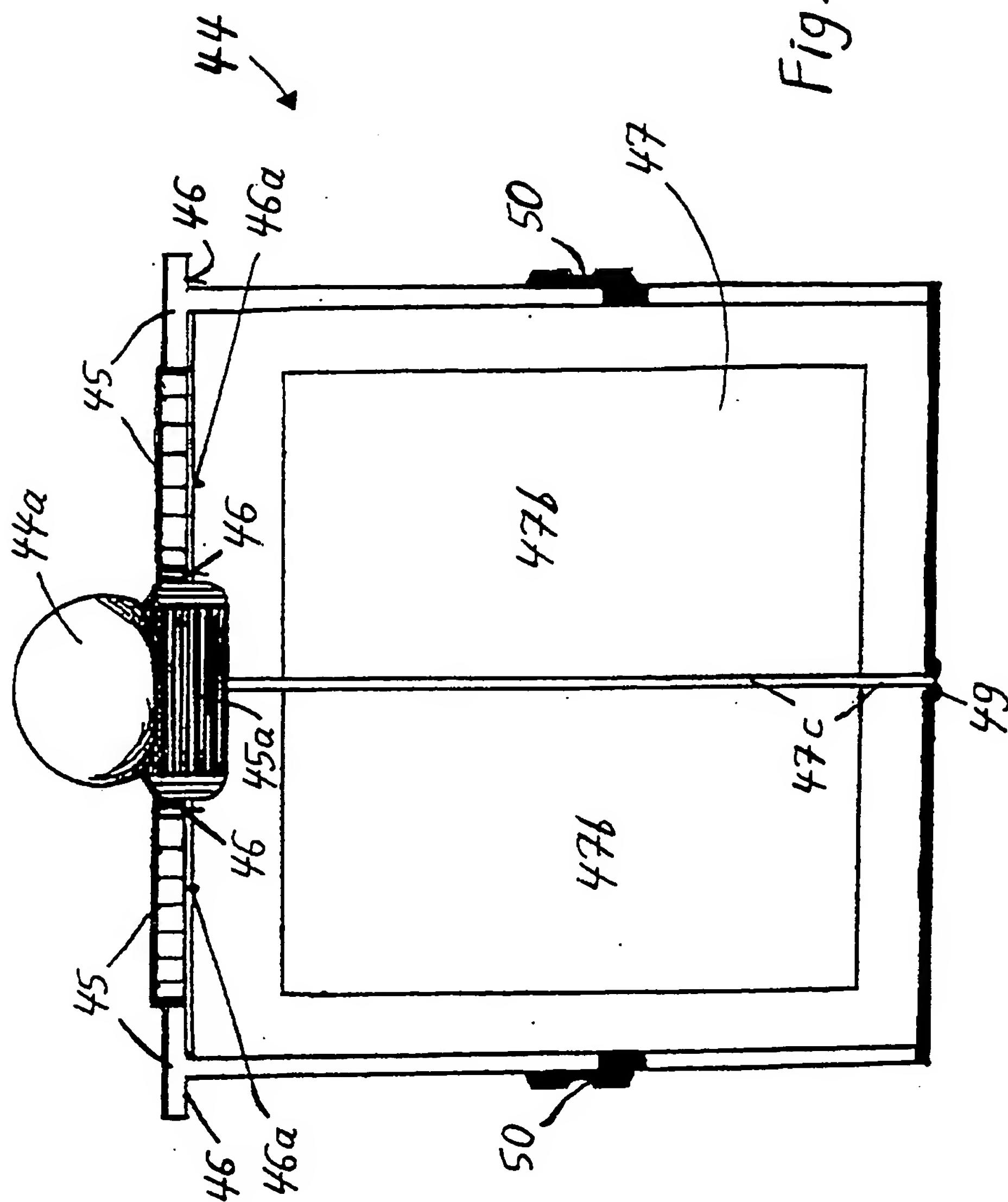
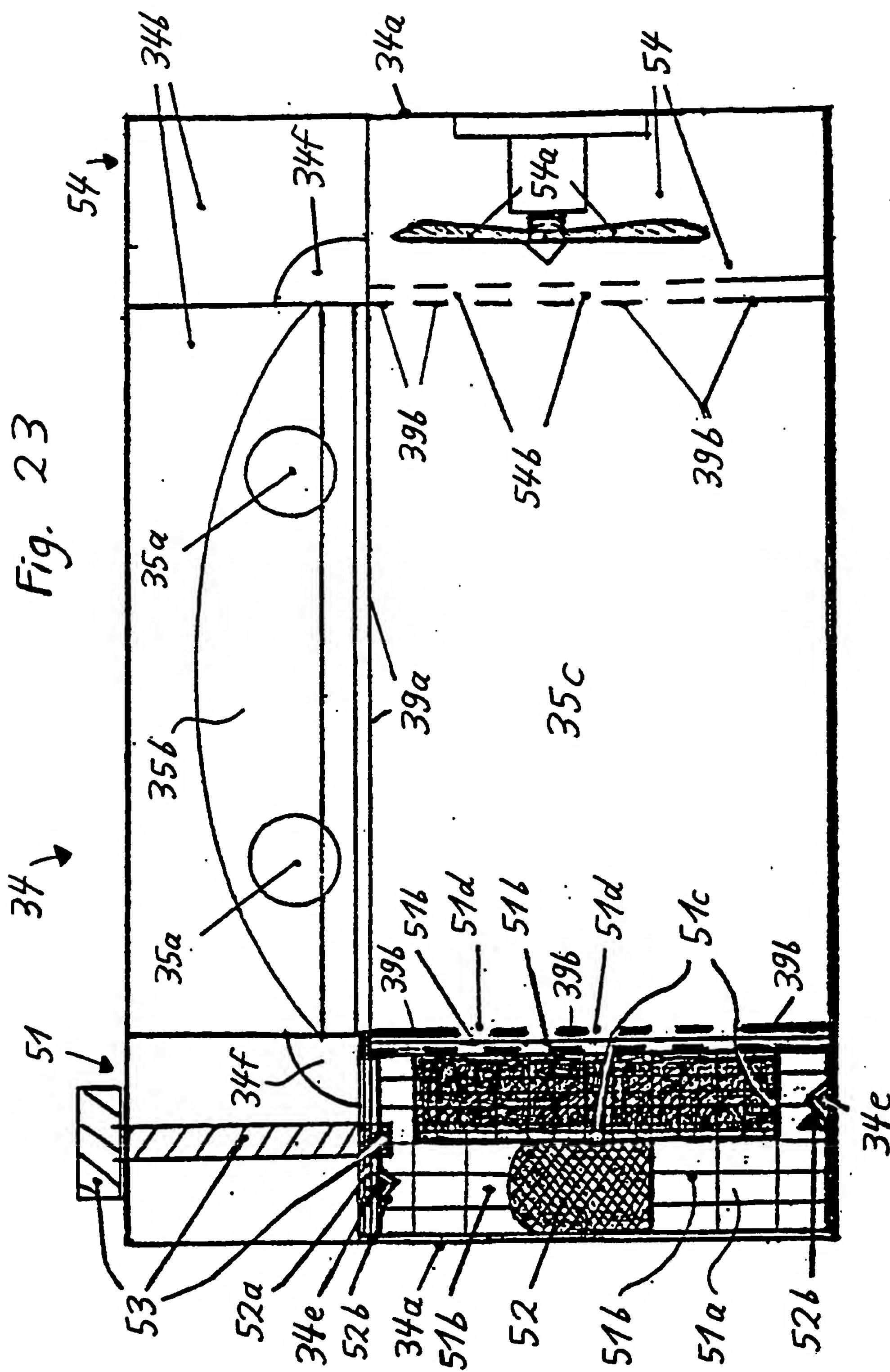


Fig. 22





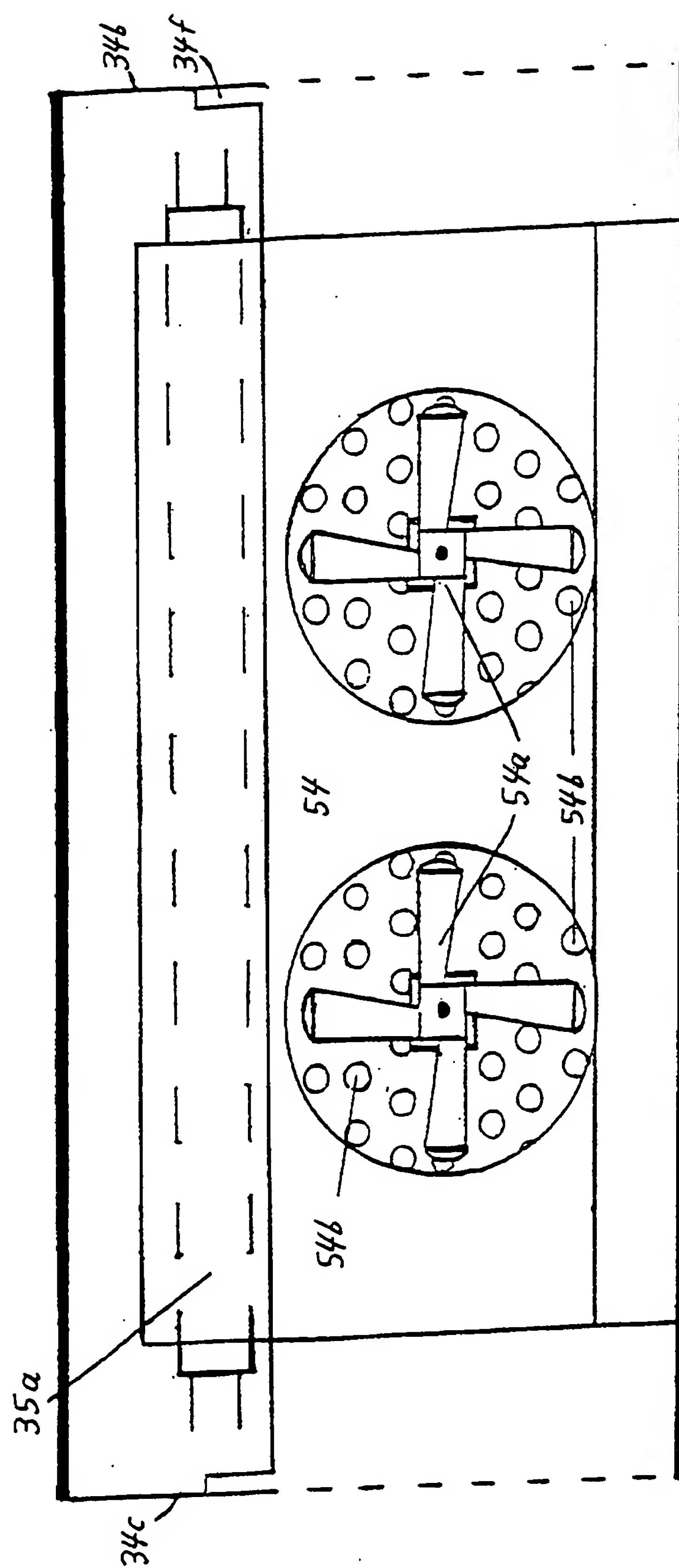


Fig. 24

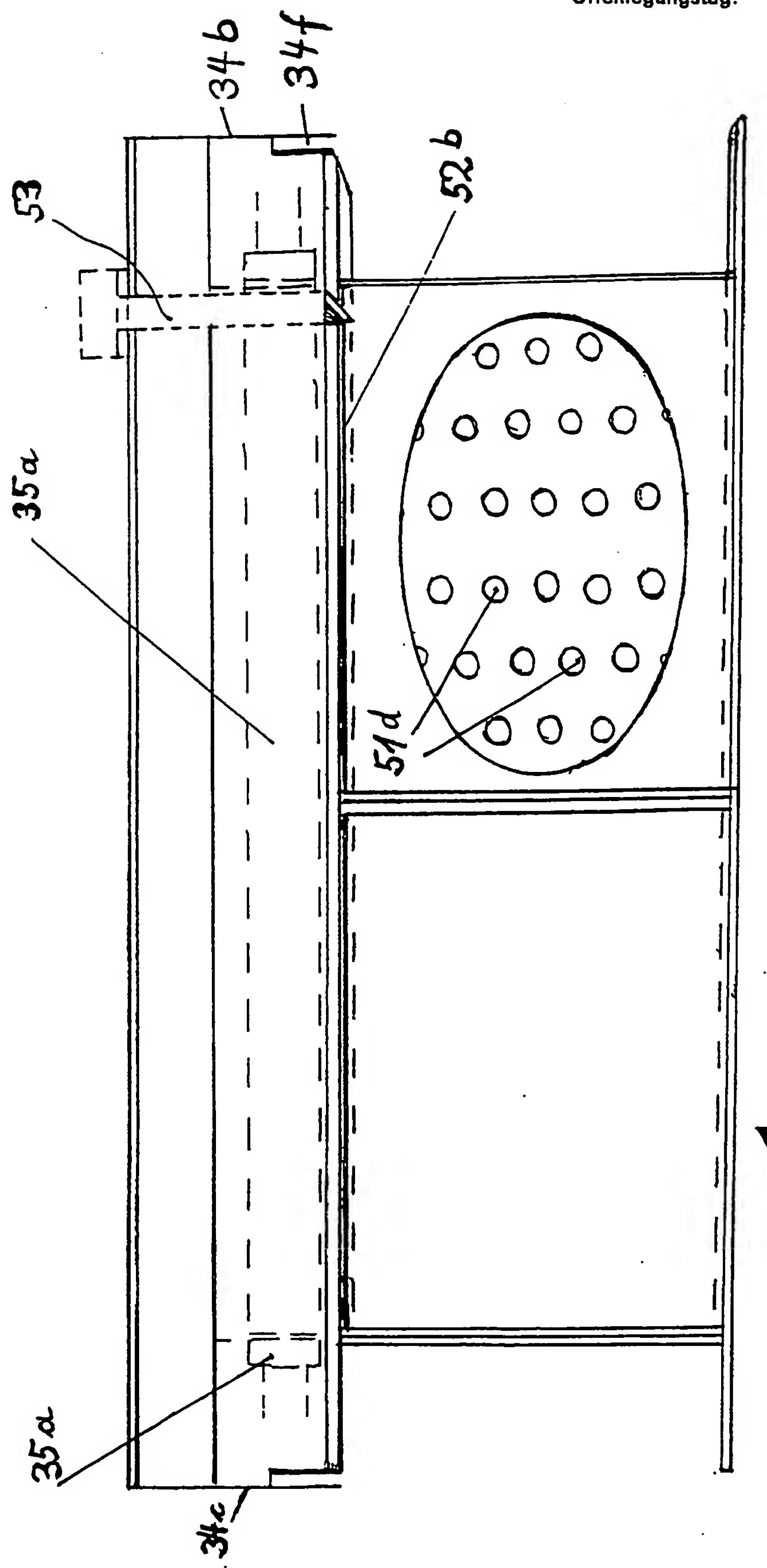
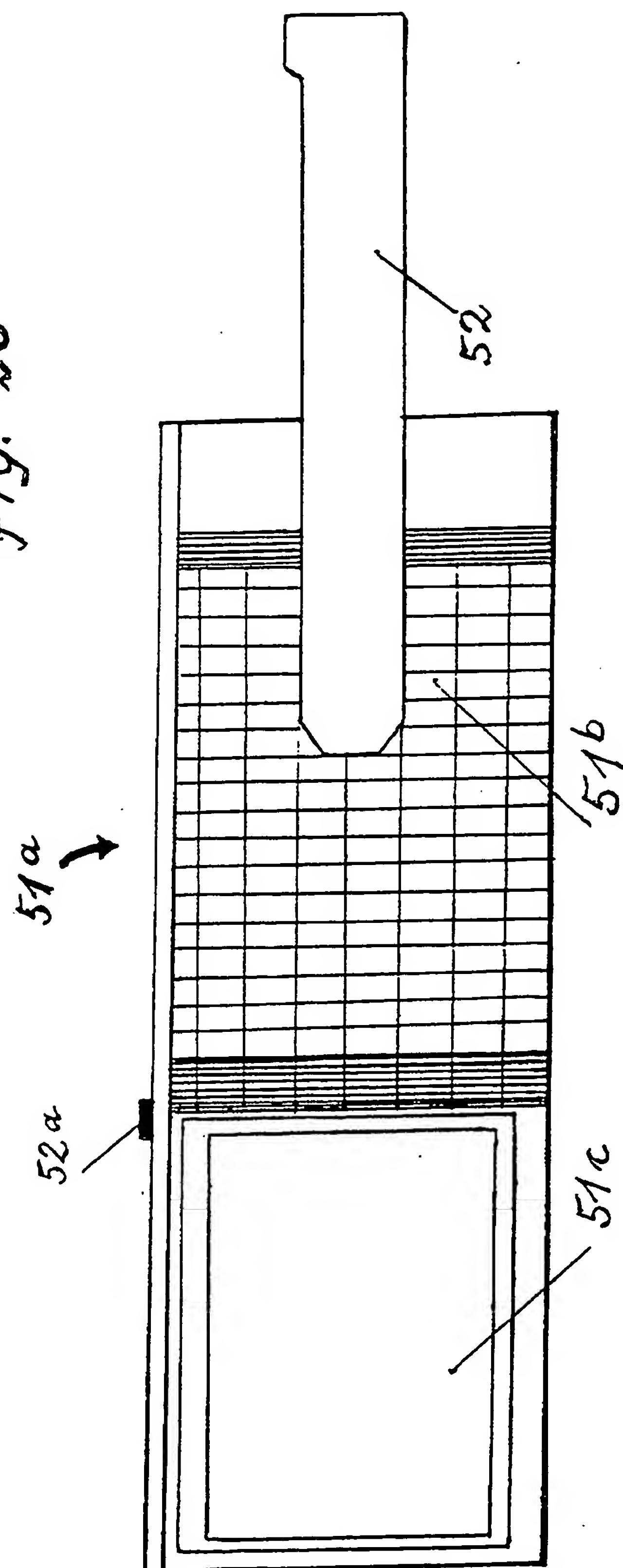
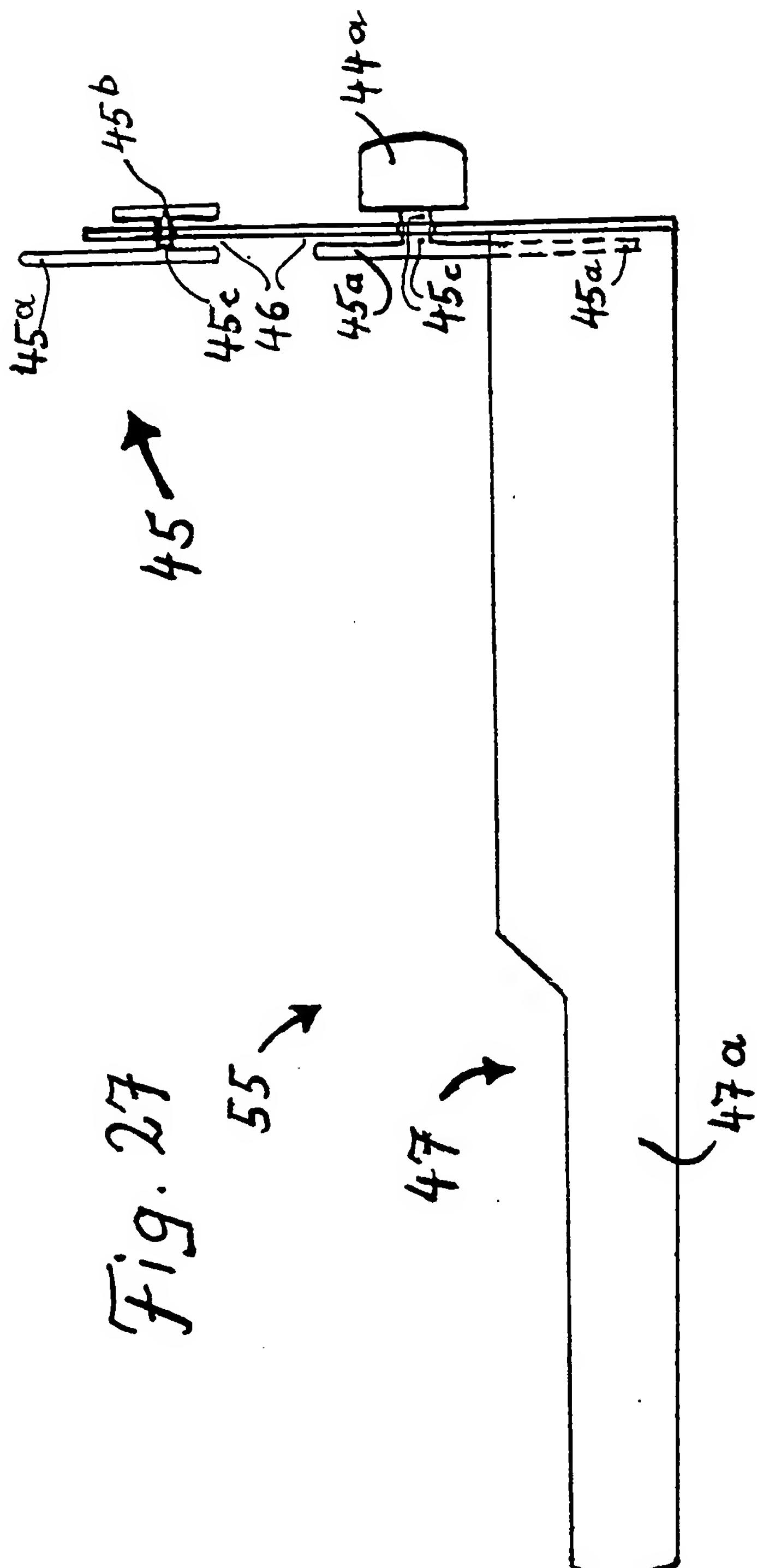


Fig. 25

Fig. 26





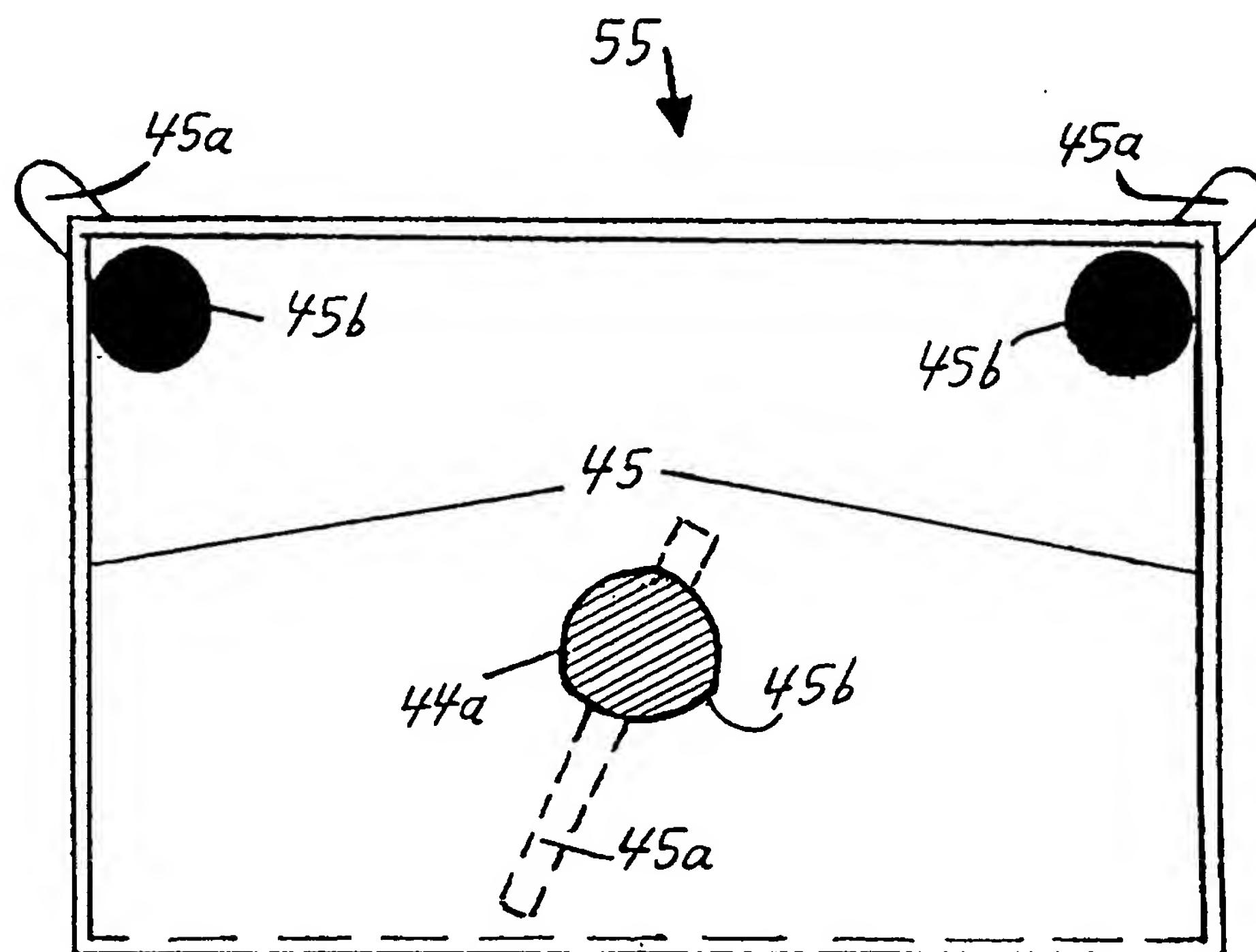


Fig. 28

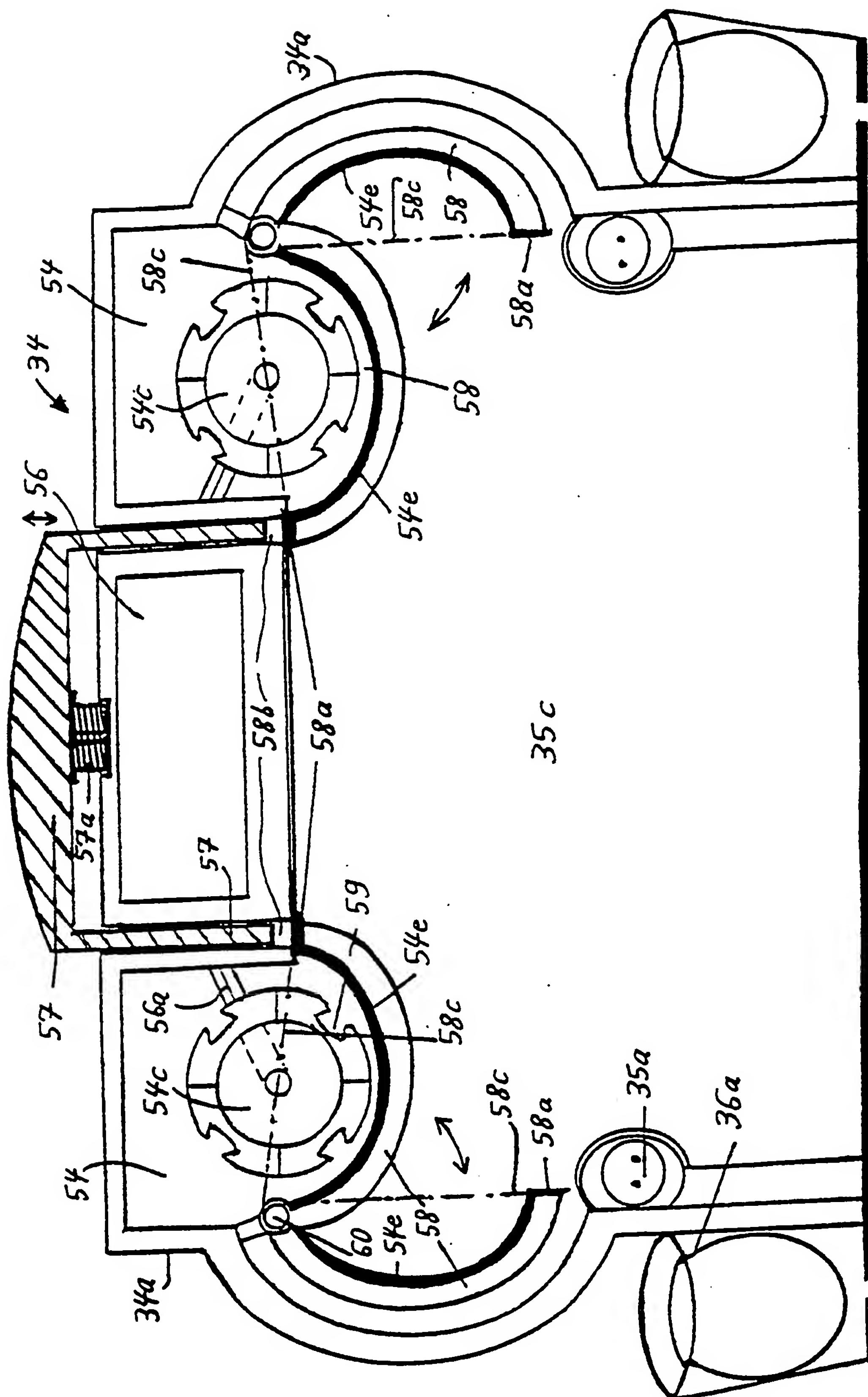


Fig. 2.9

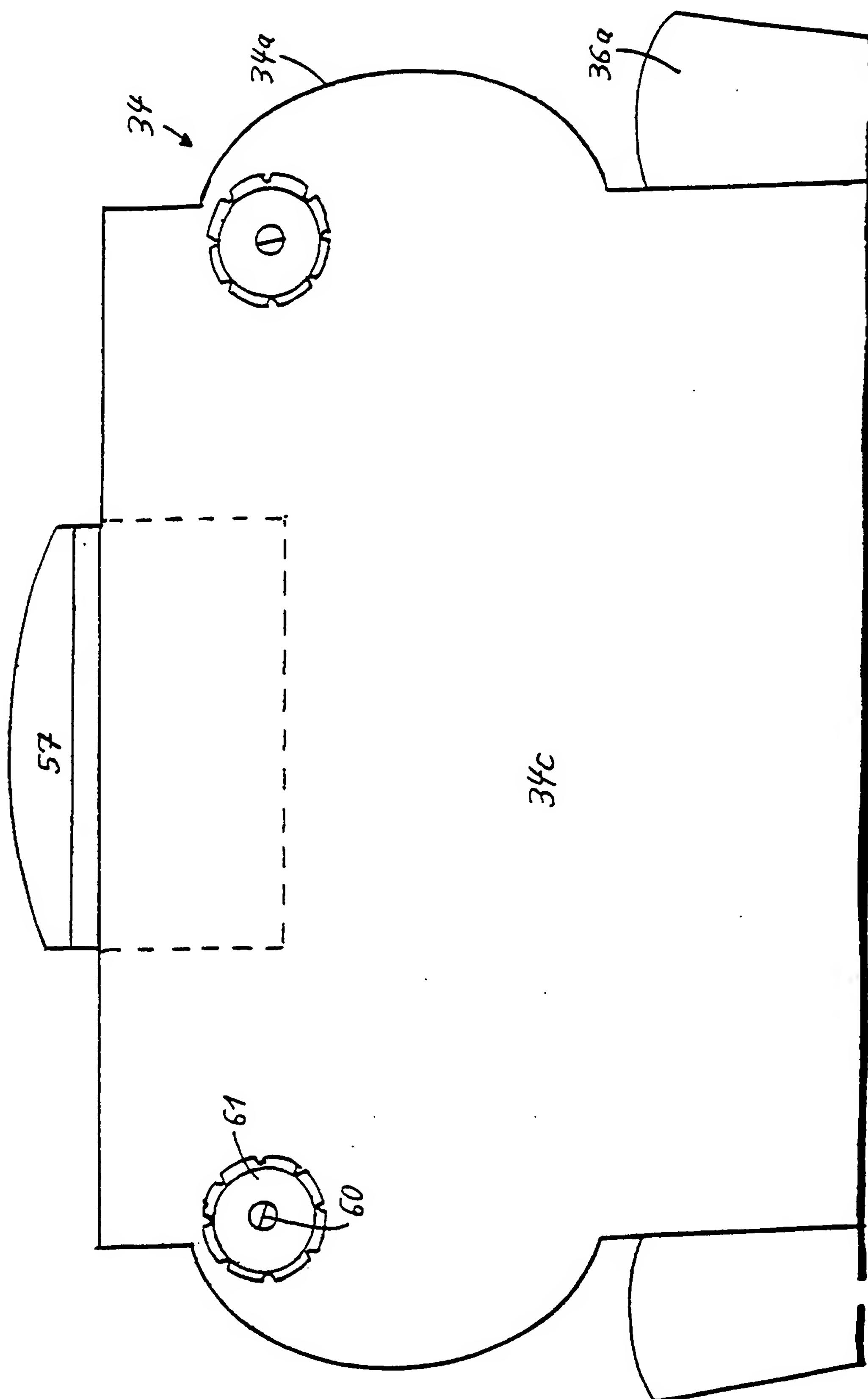


Fig. 30

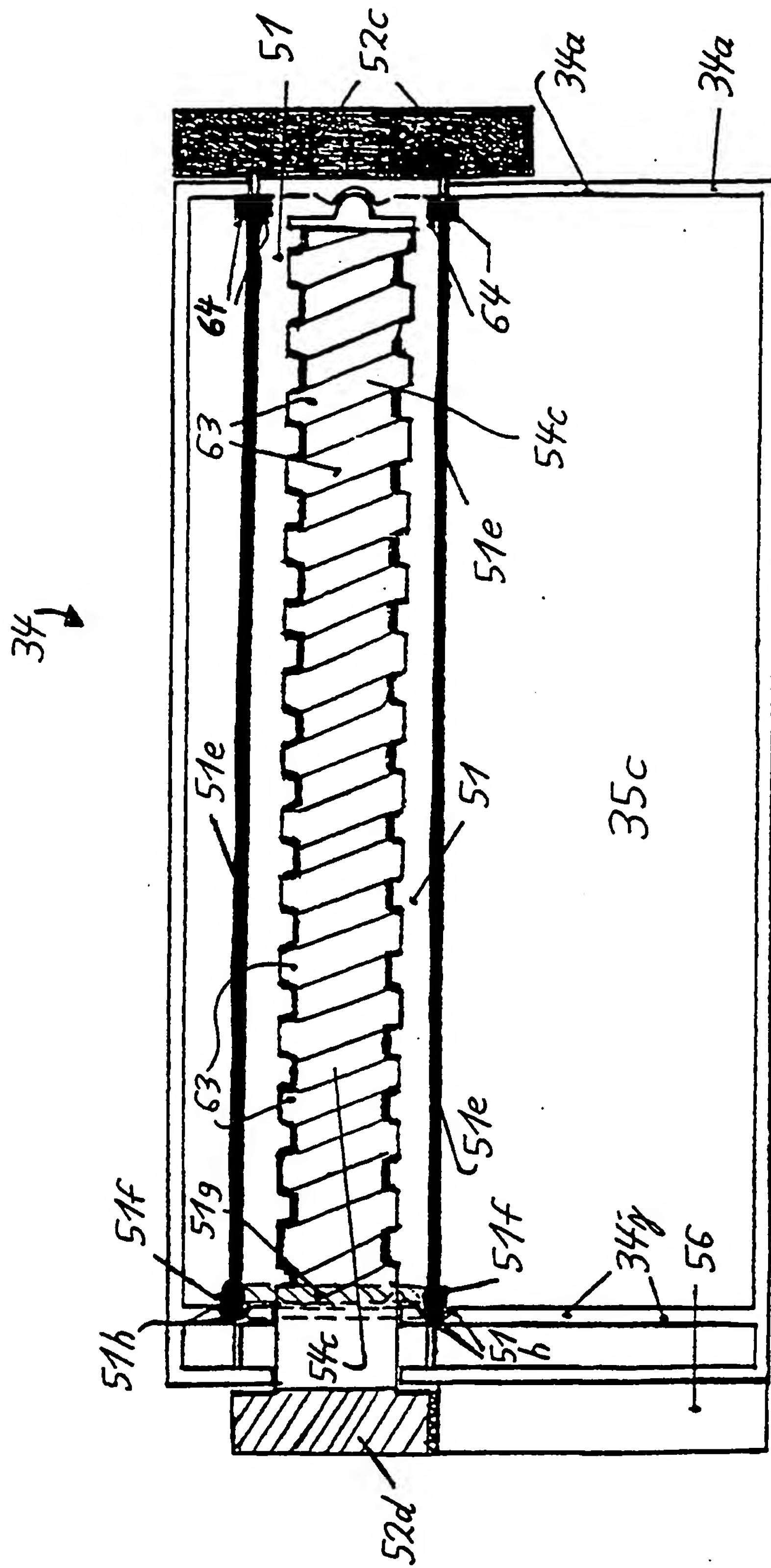


Fig. 31

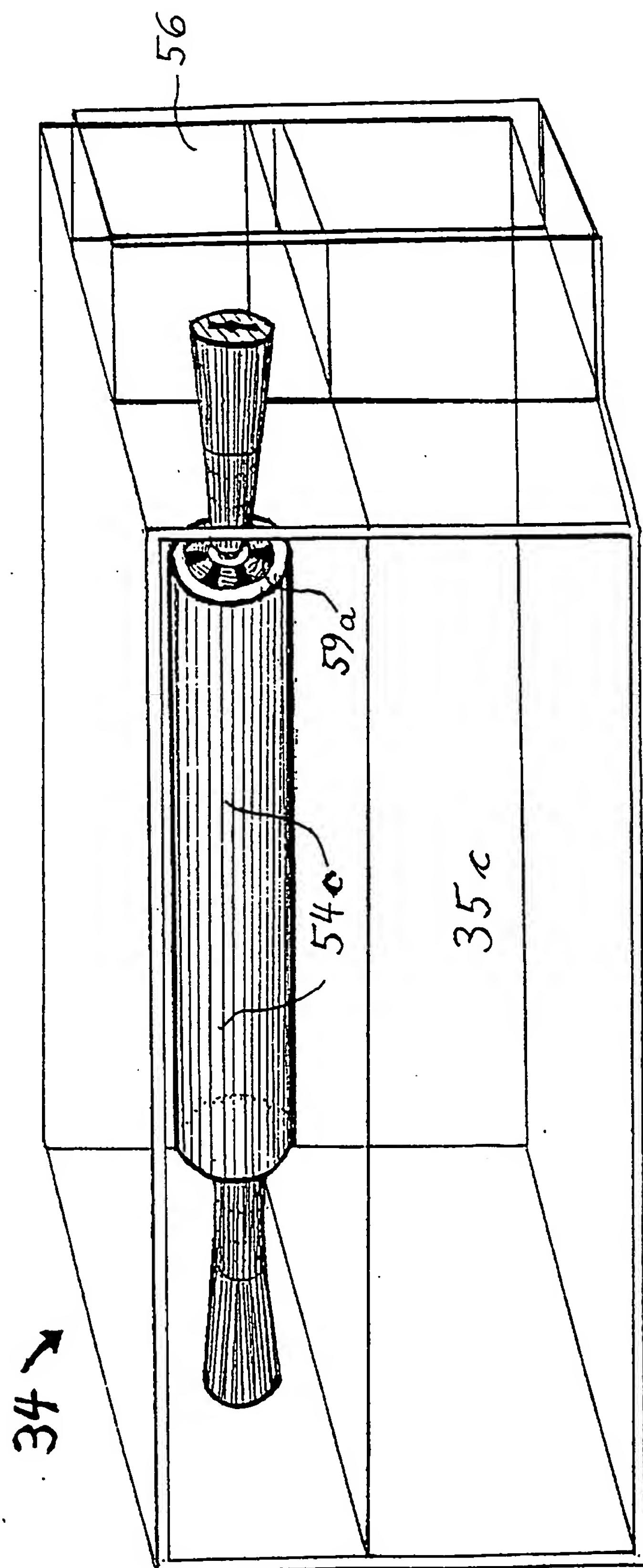


Fig. 32

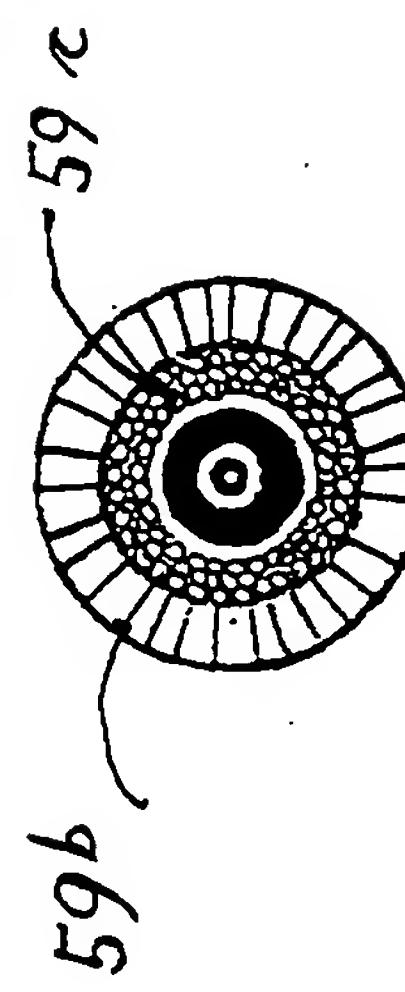


Fig. 33

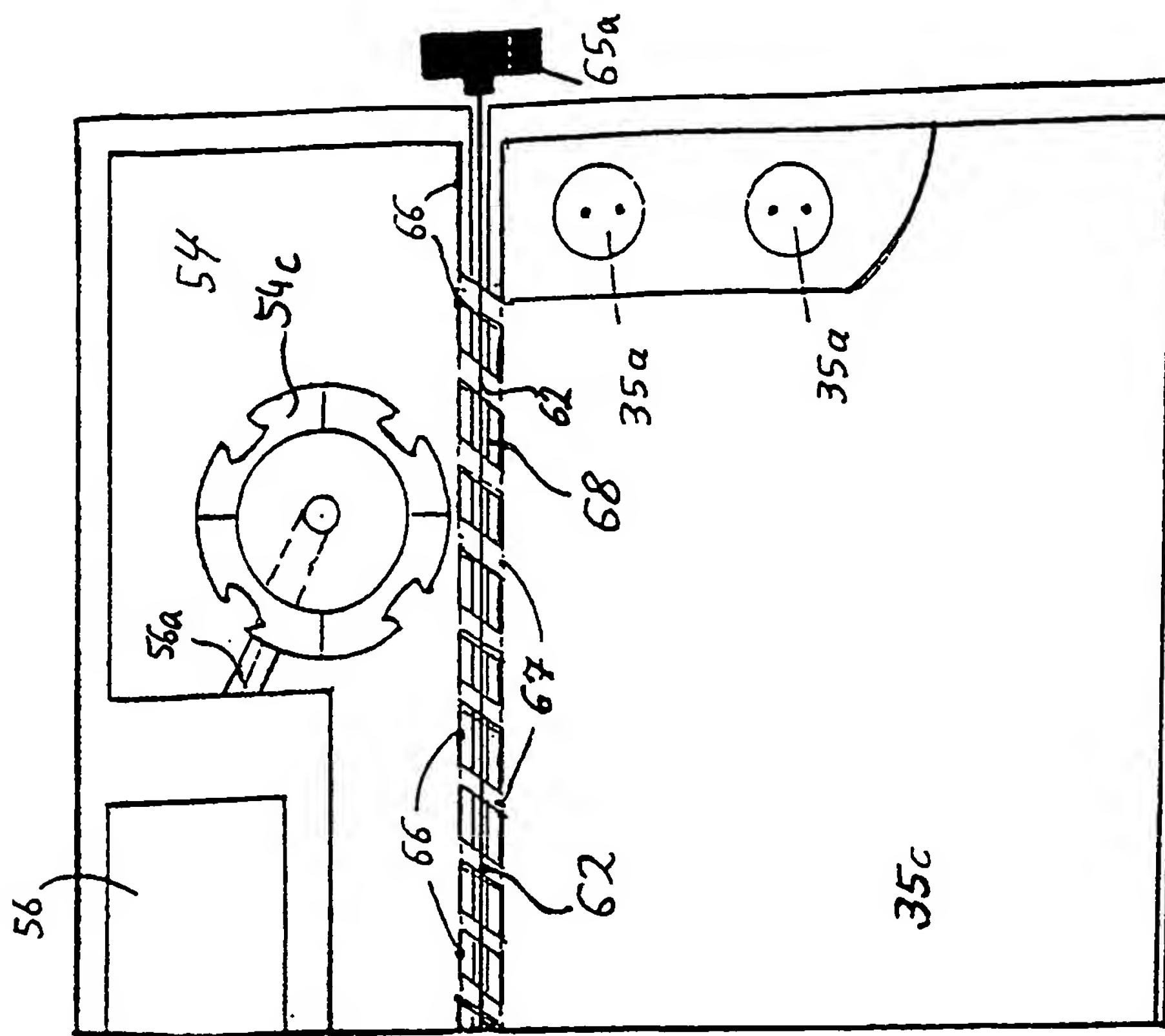


Fig. 35

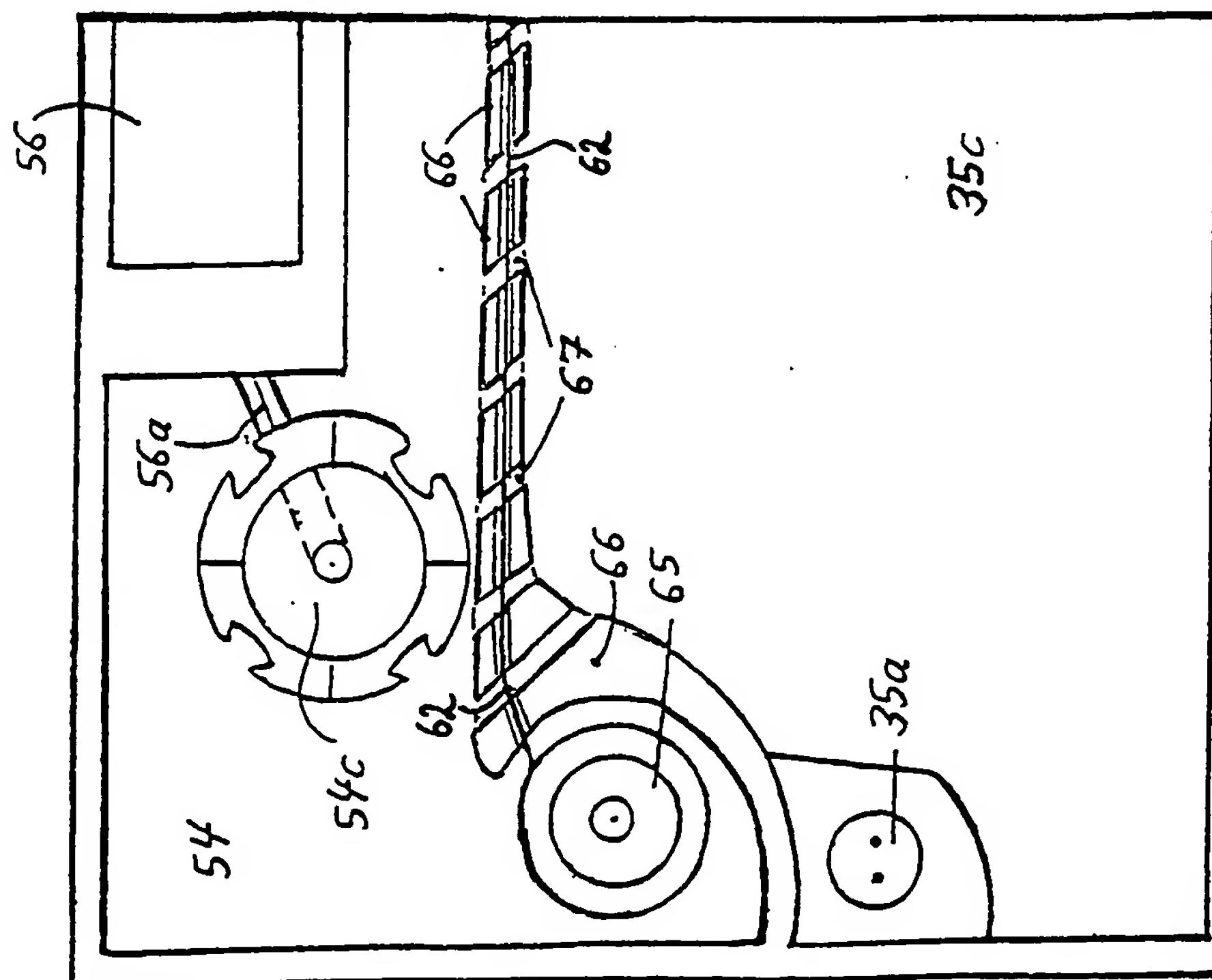


Fig. 34

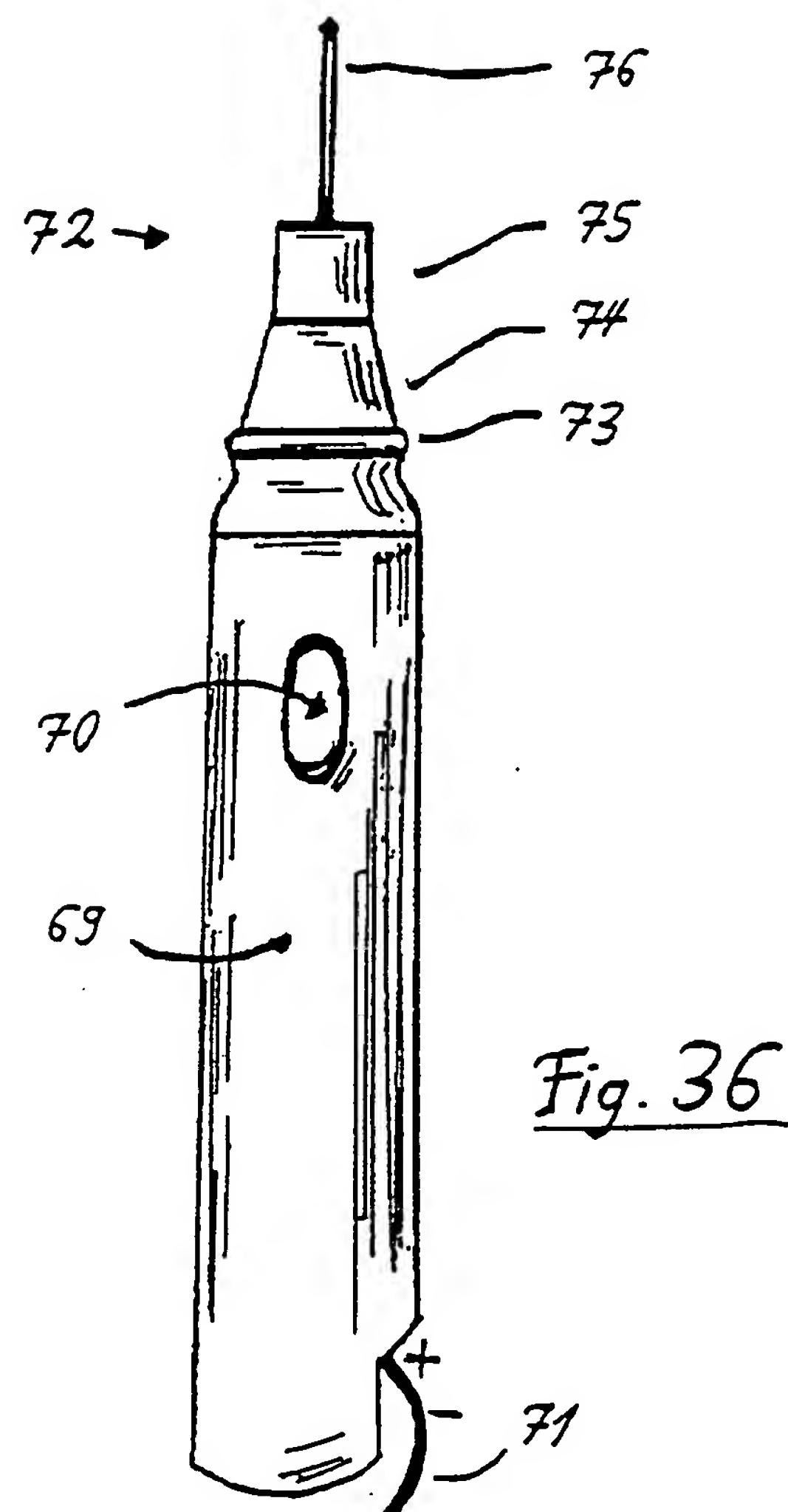
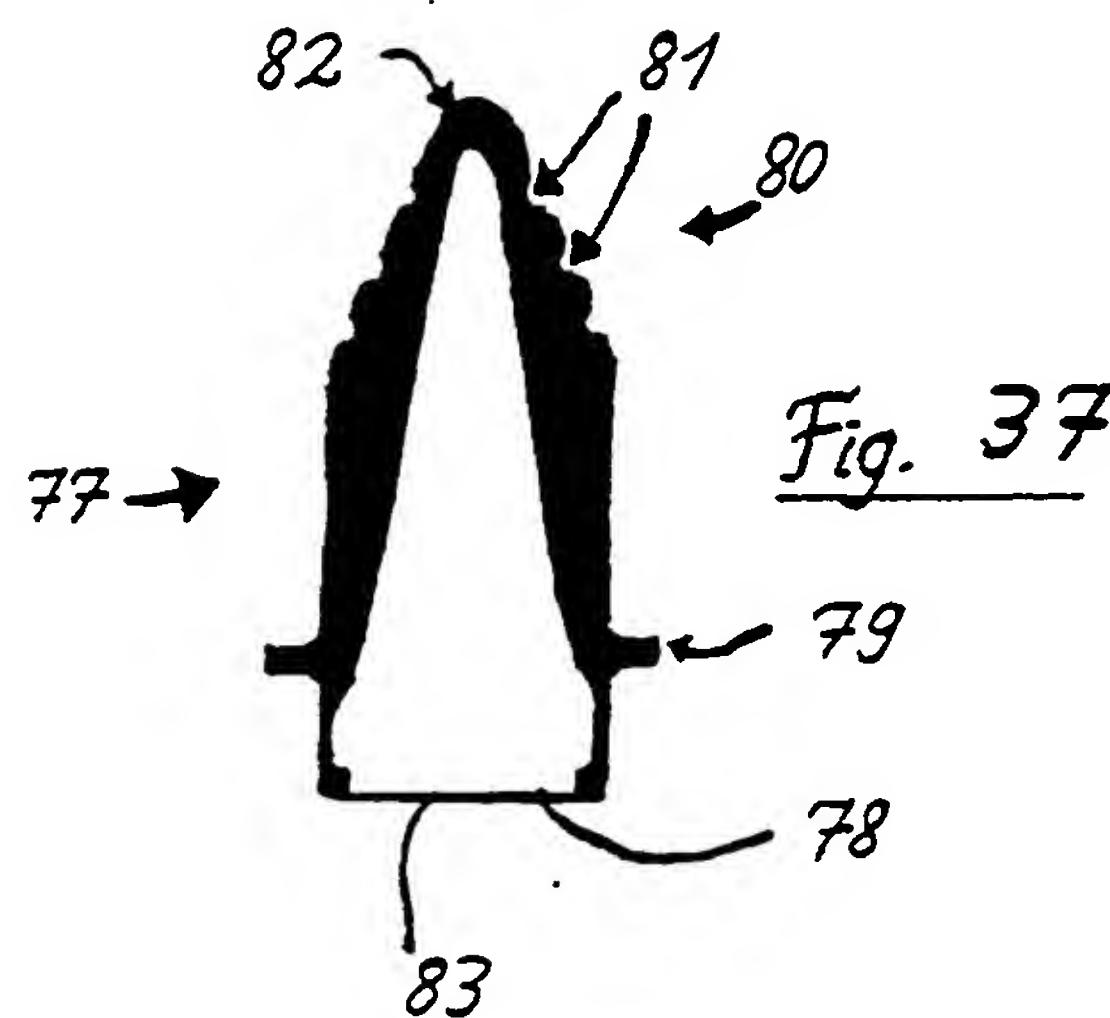


Fig. 38

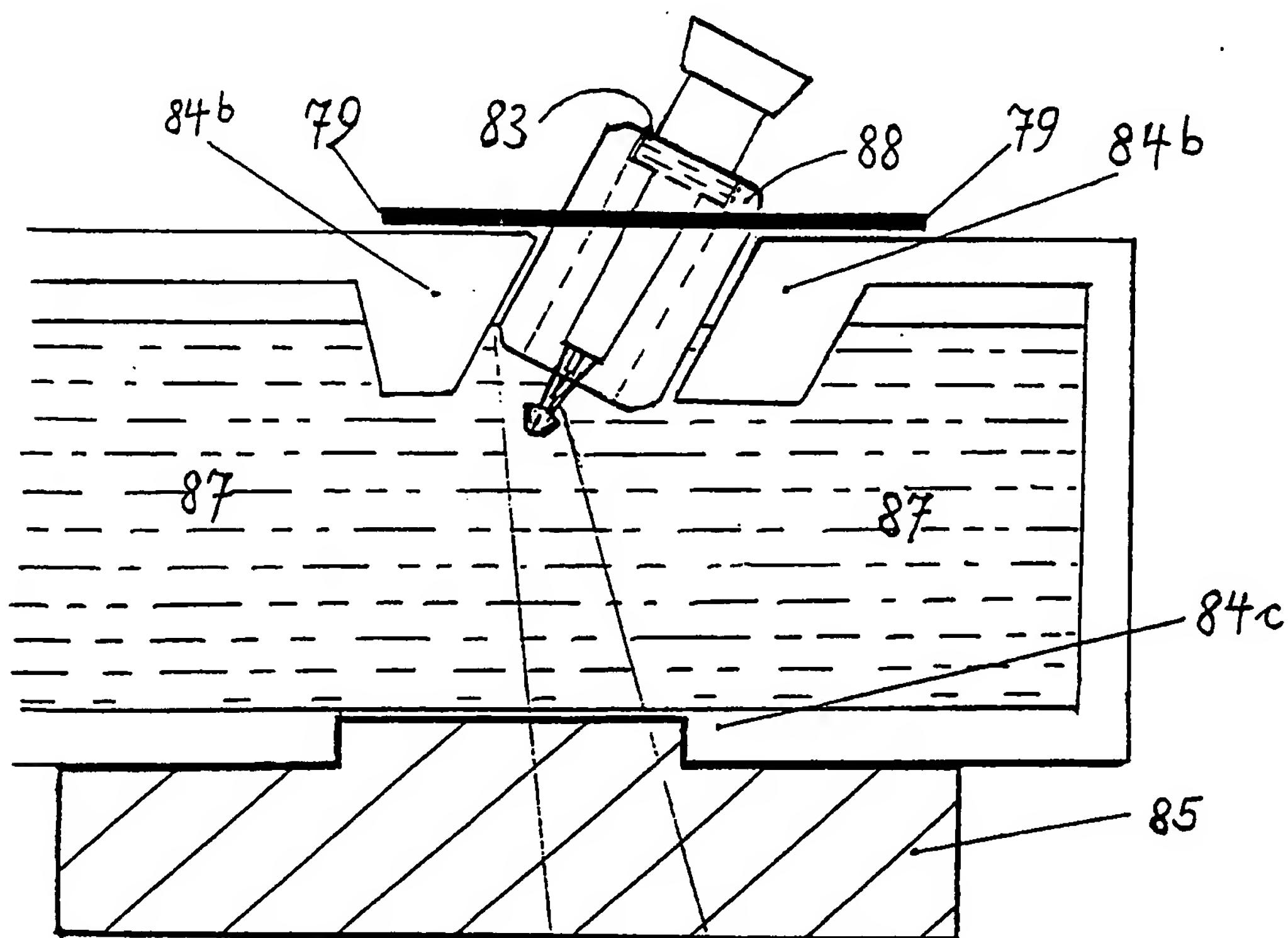
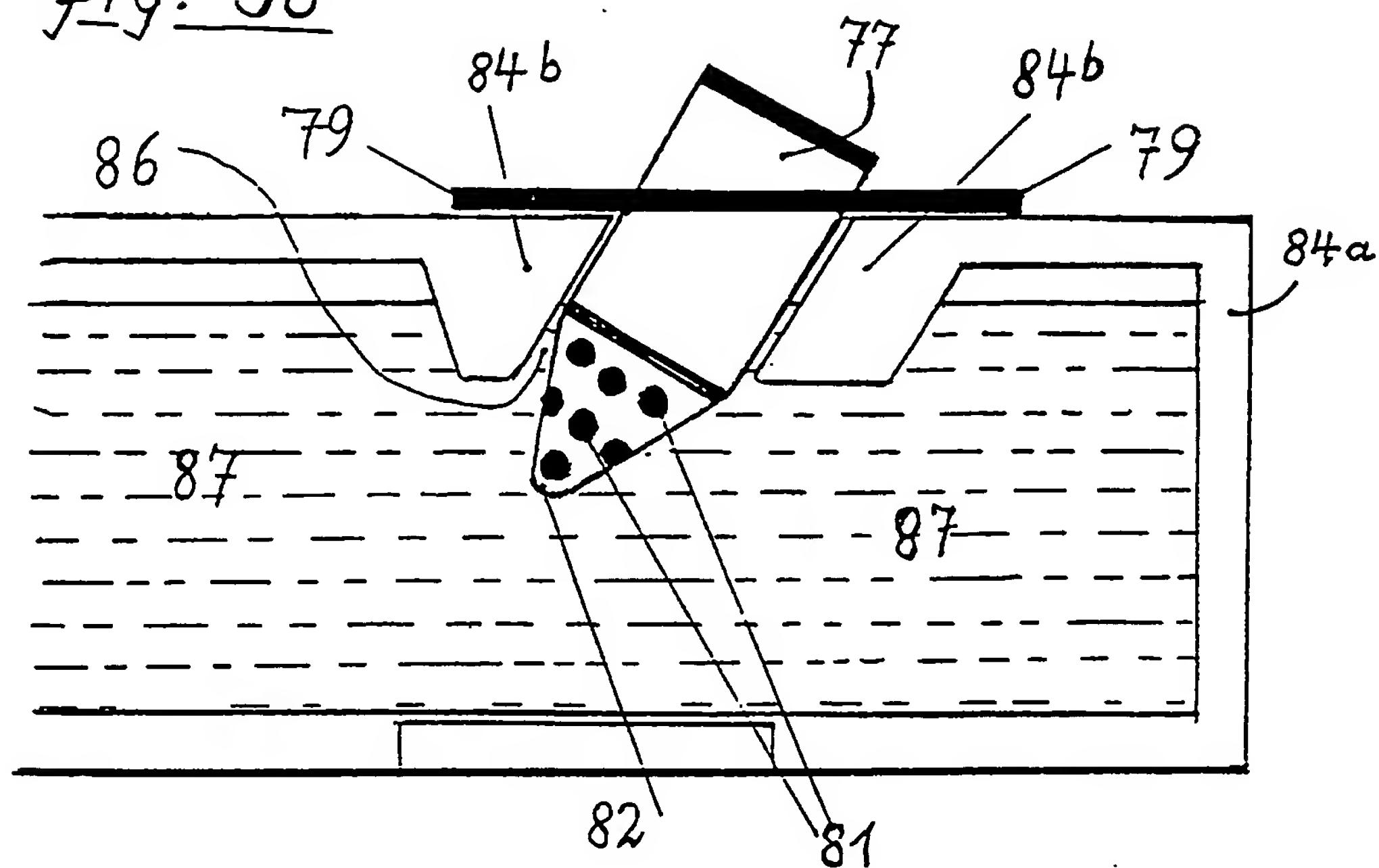


Fig. 39

86 76

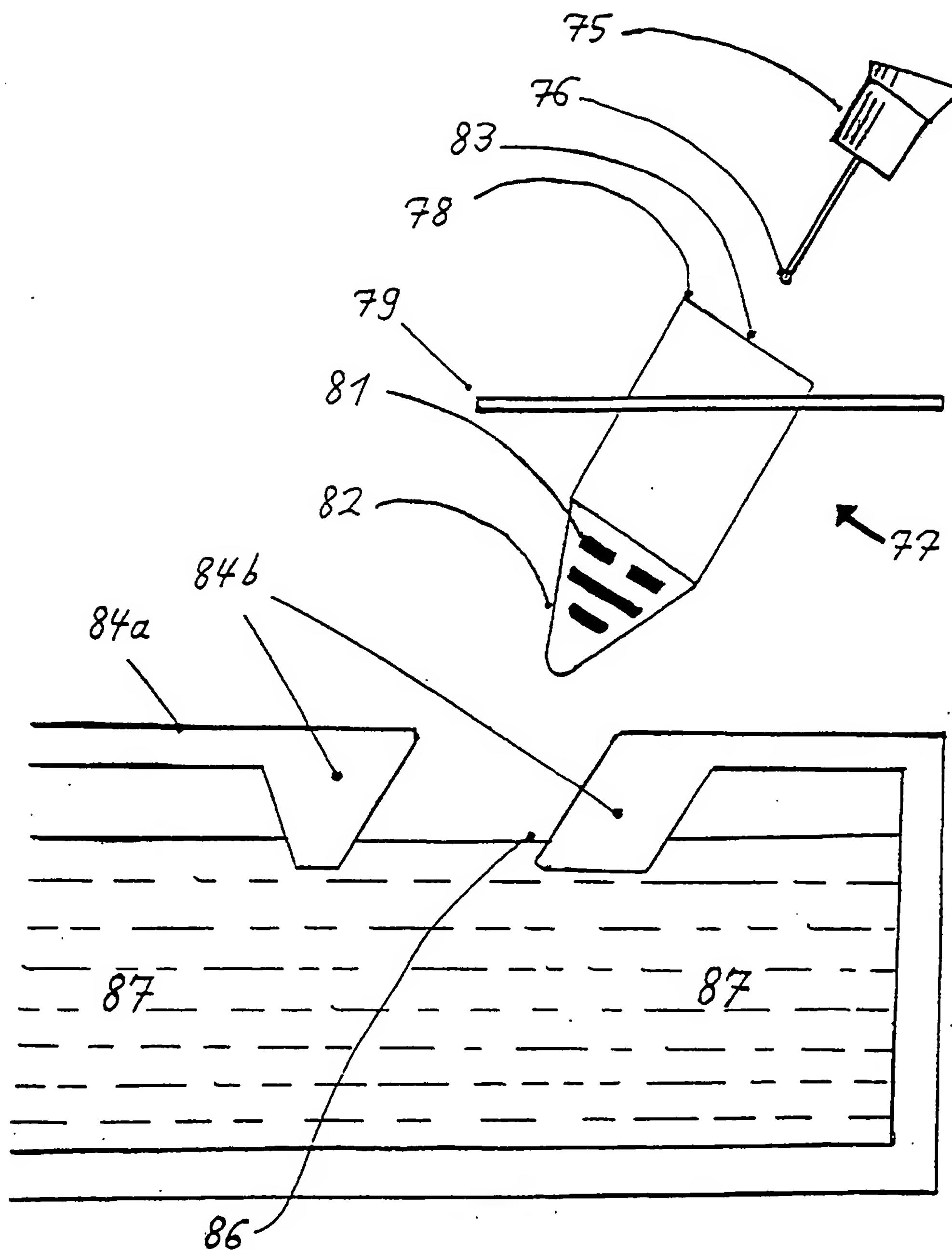


Fig. 40

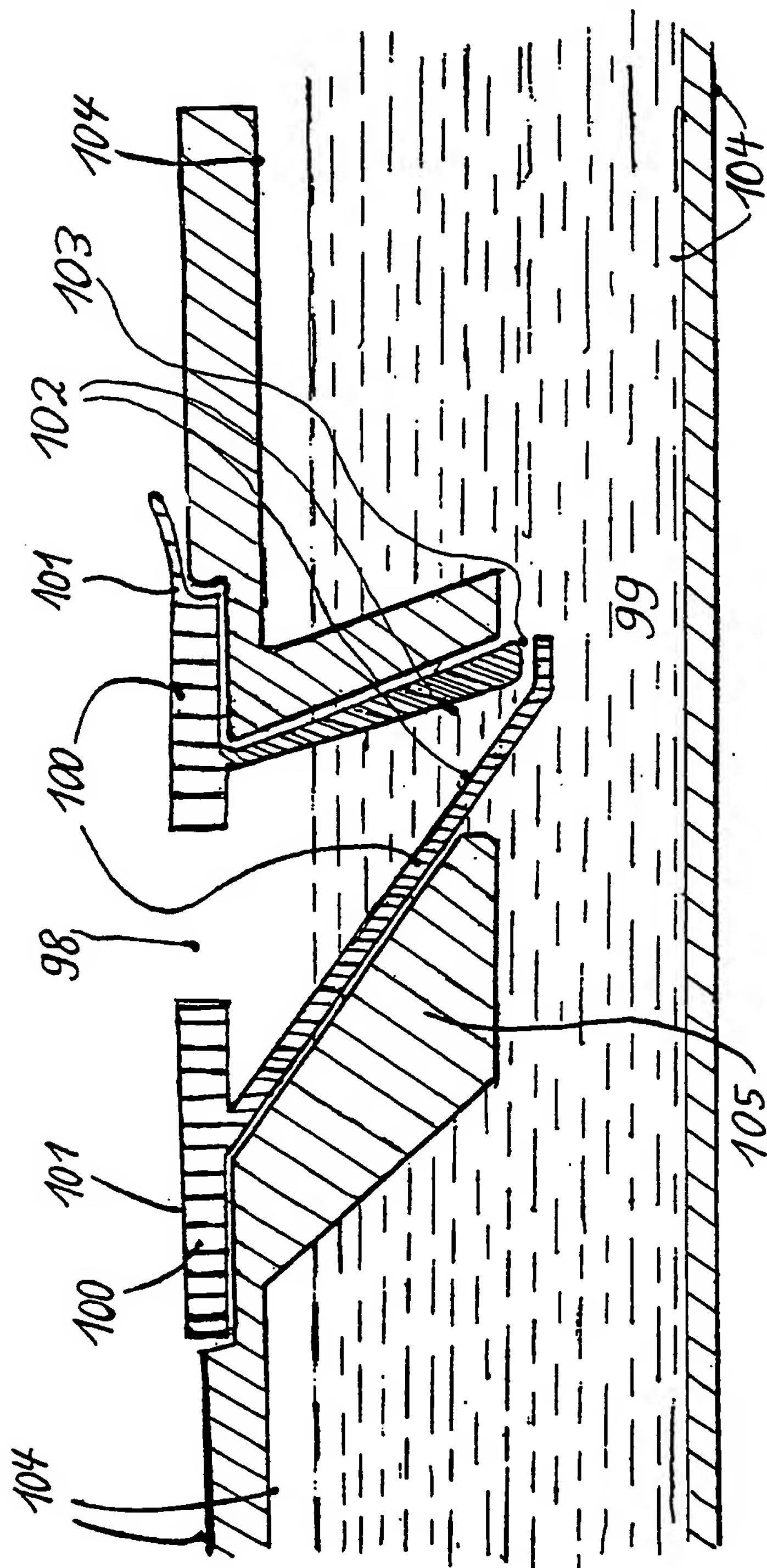


Fig. 41

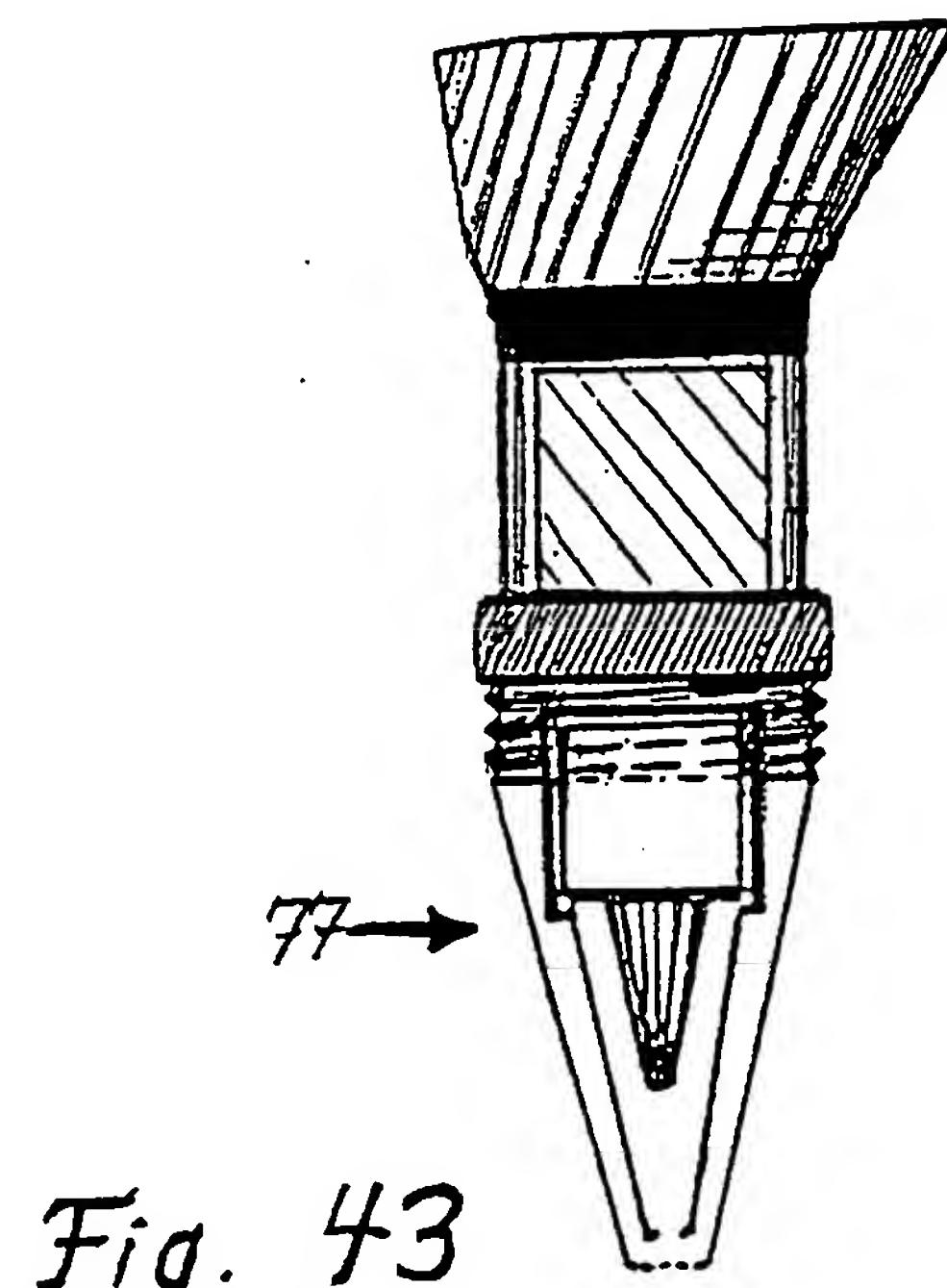
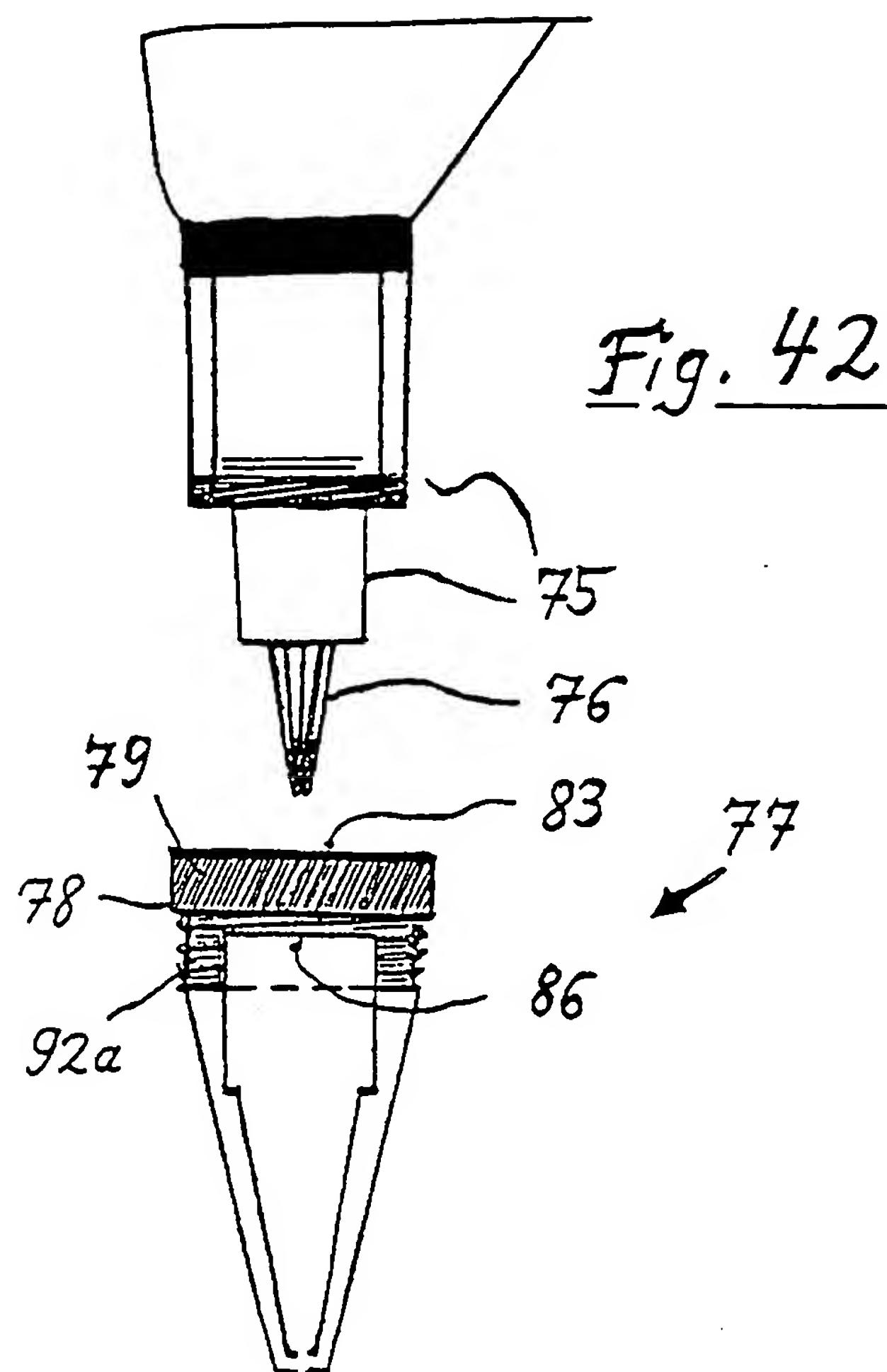


Fig. 43

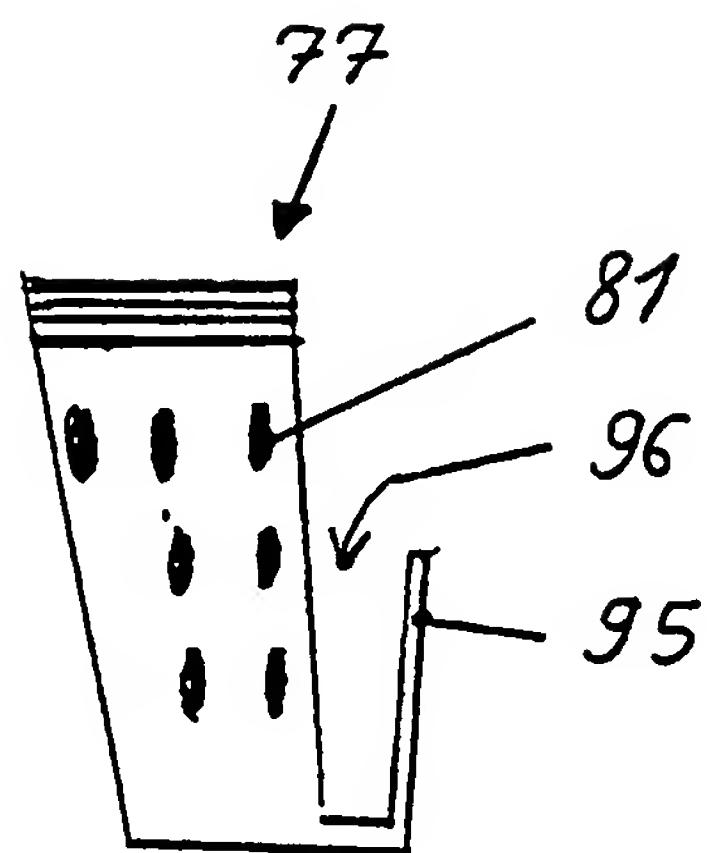


Fig. 44

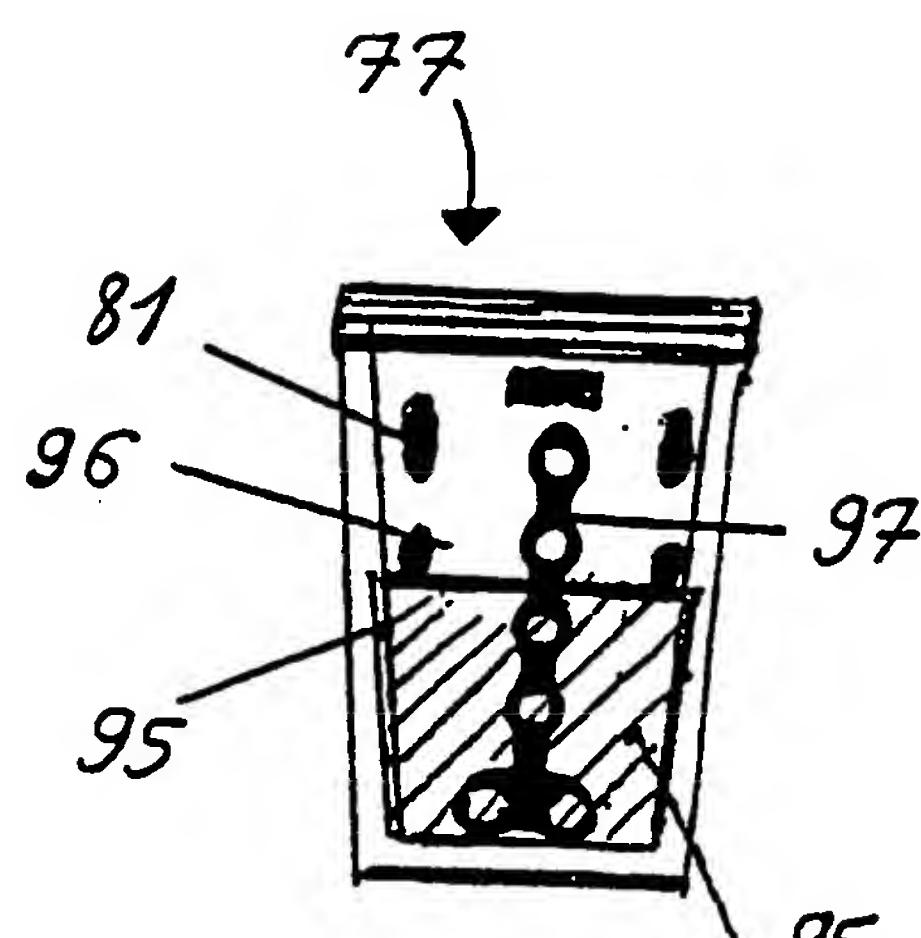
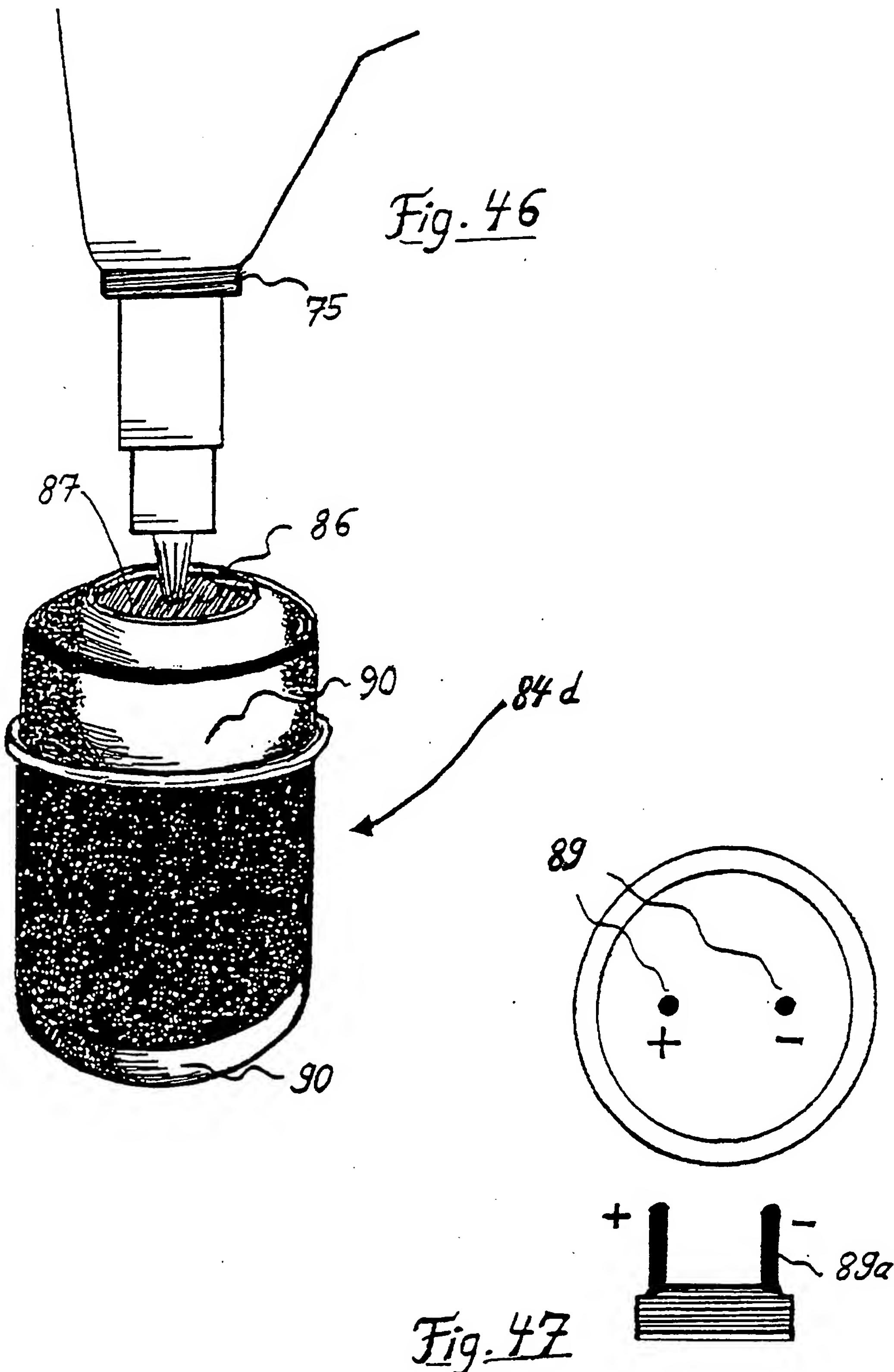


Fig. 45



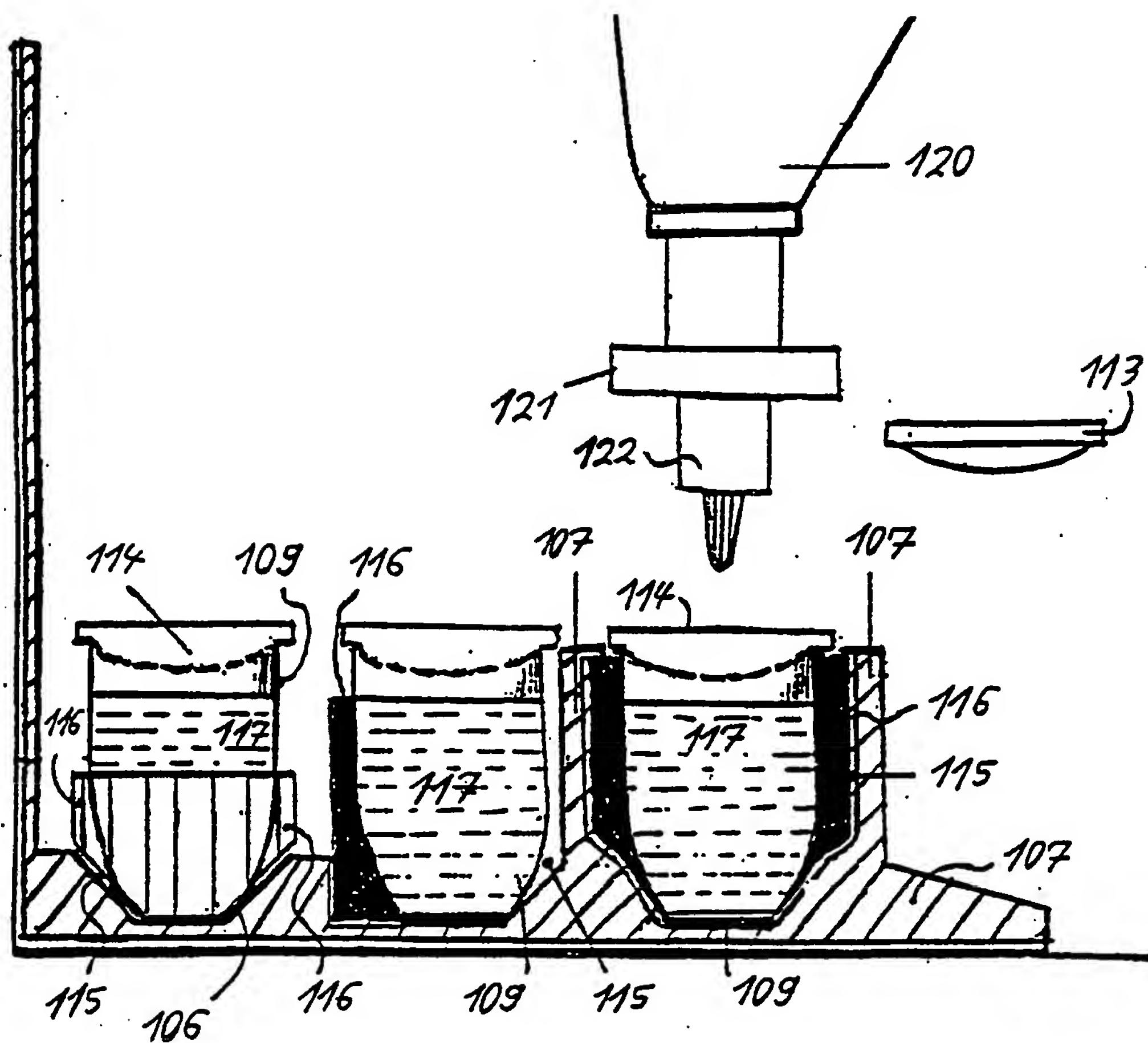
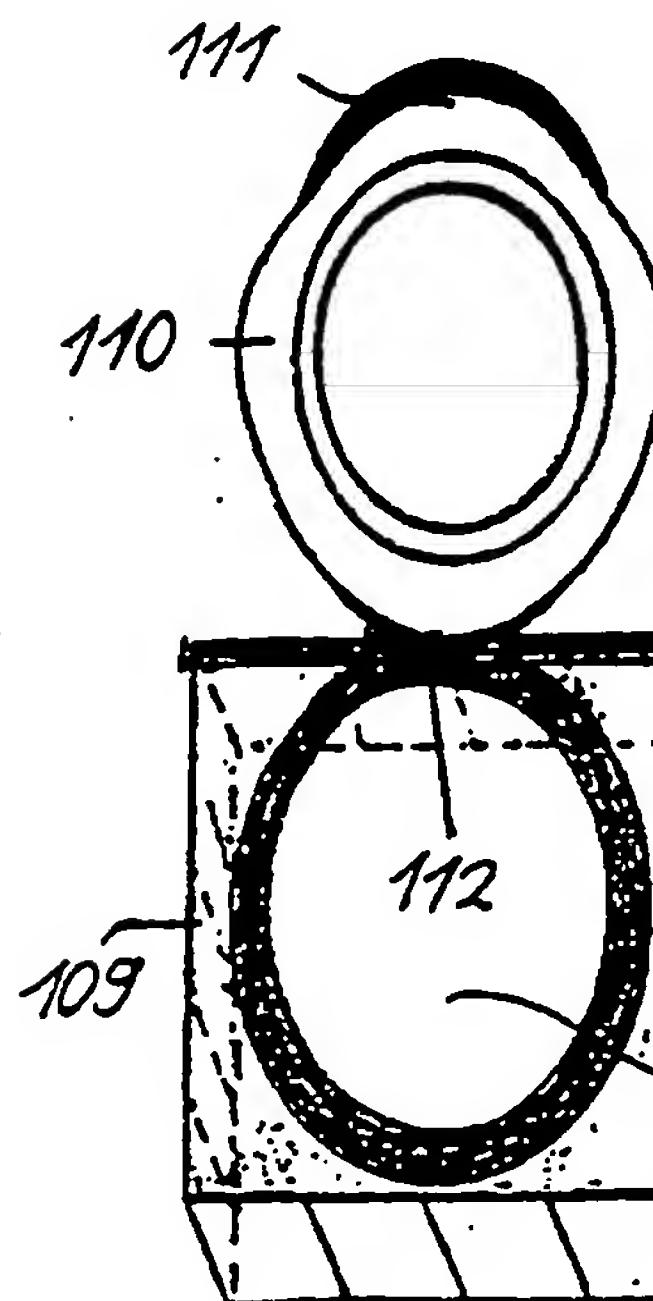
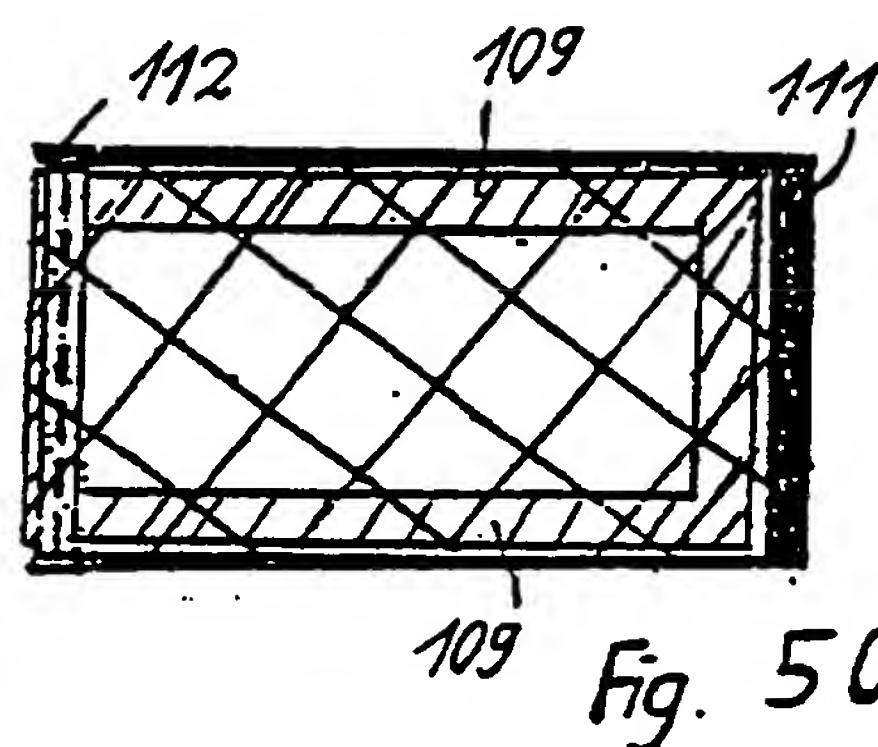
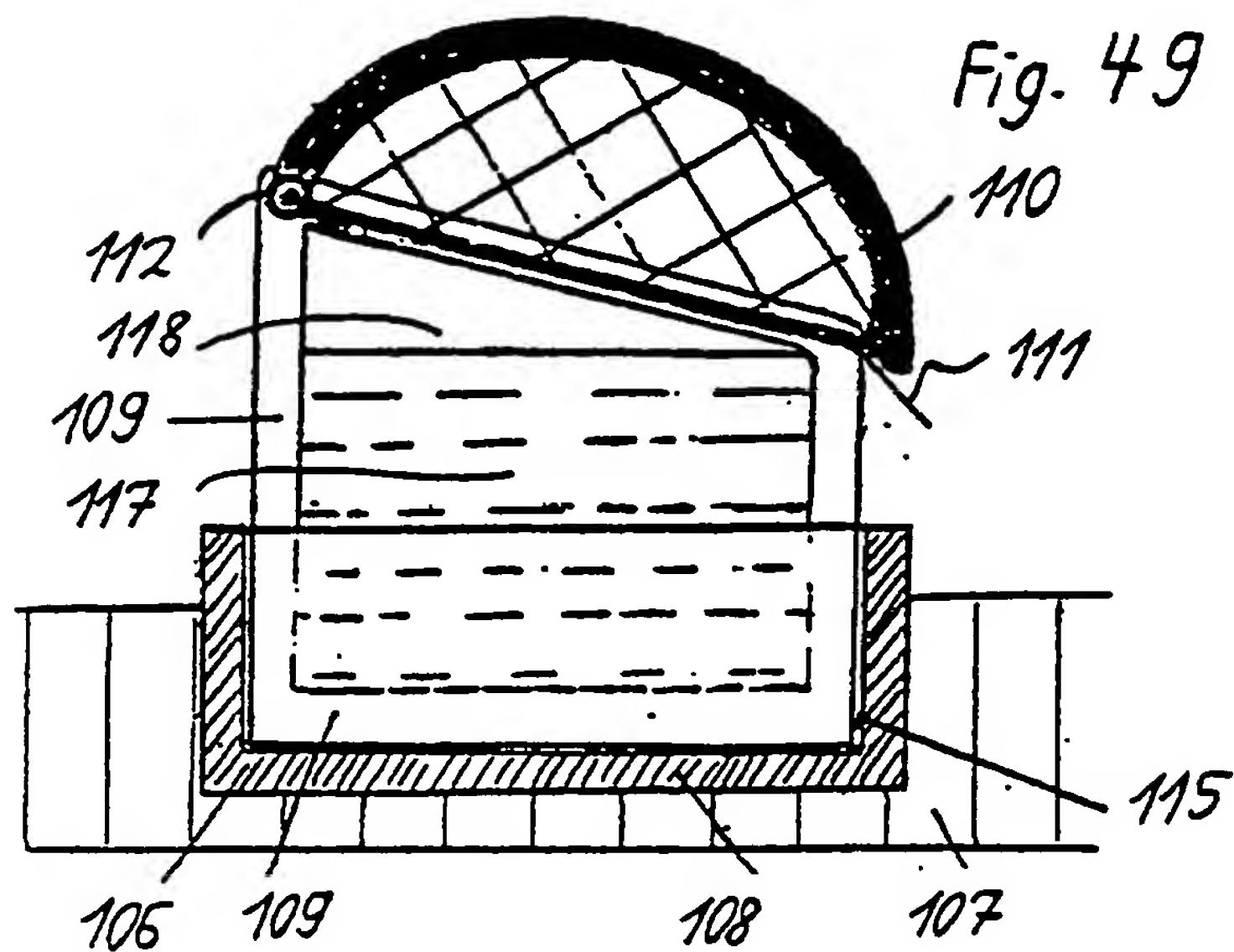


Fig. 48



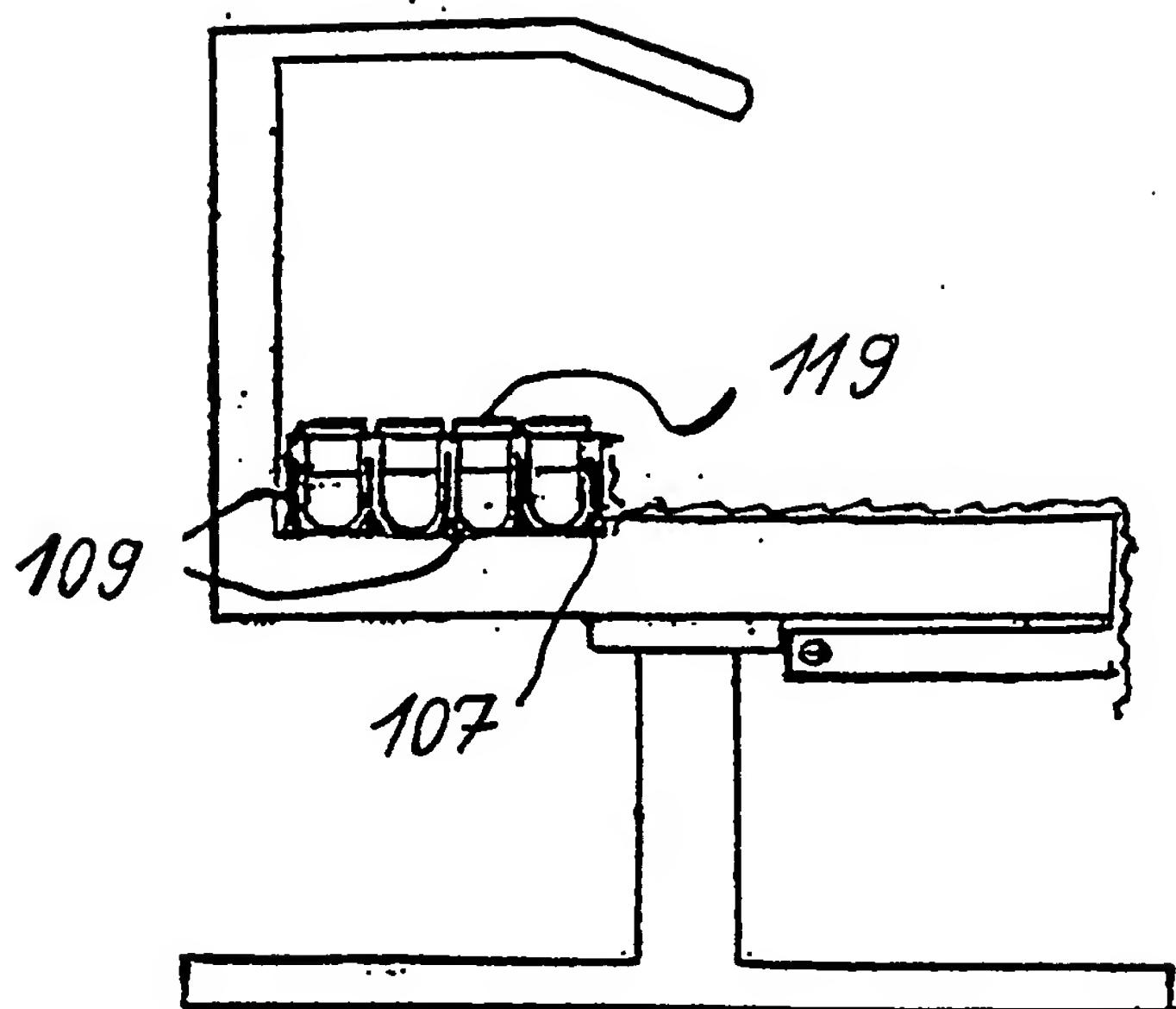


Fig. 52

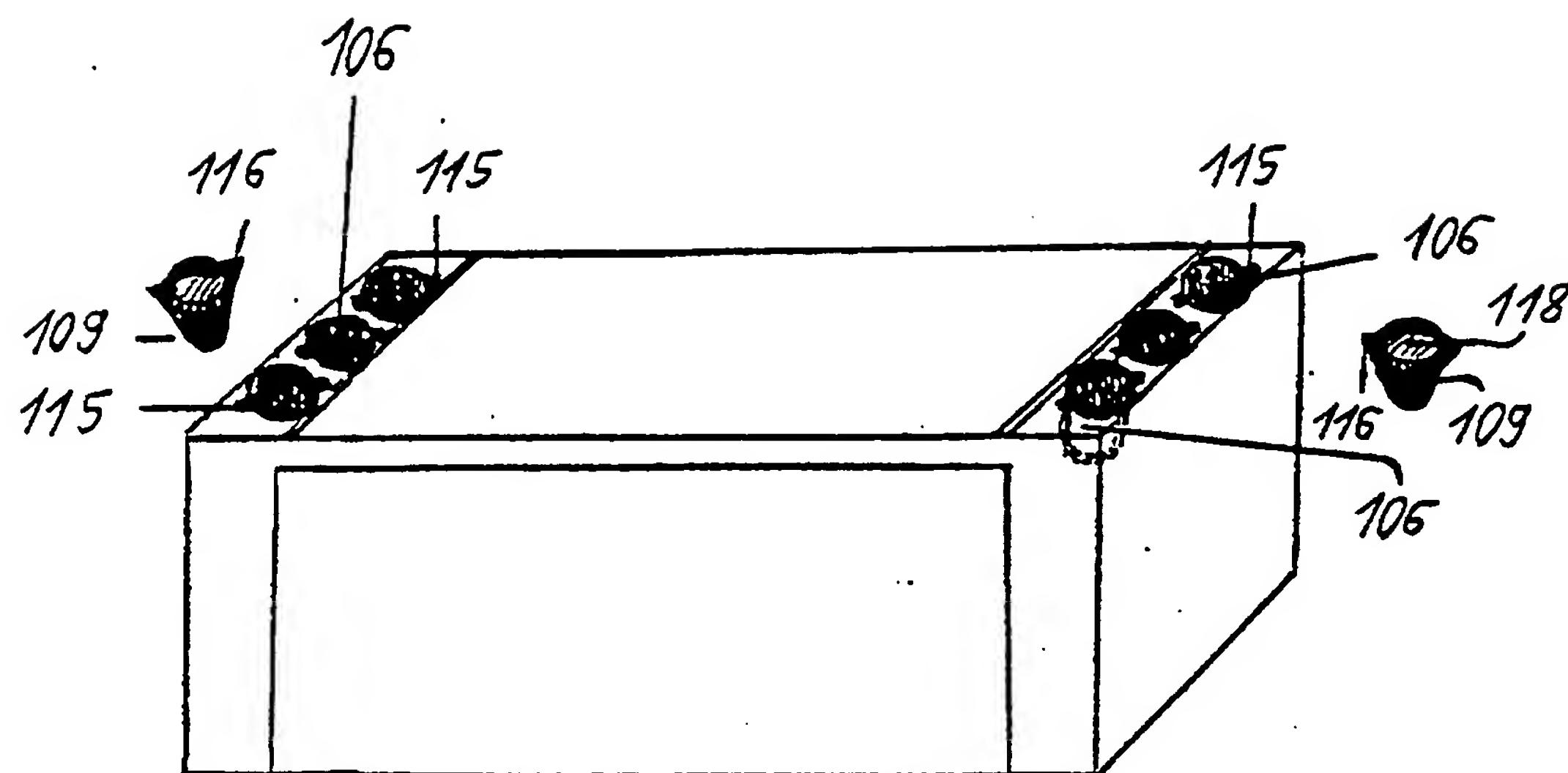


Fig. 53

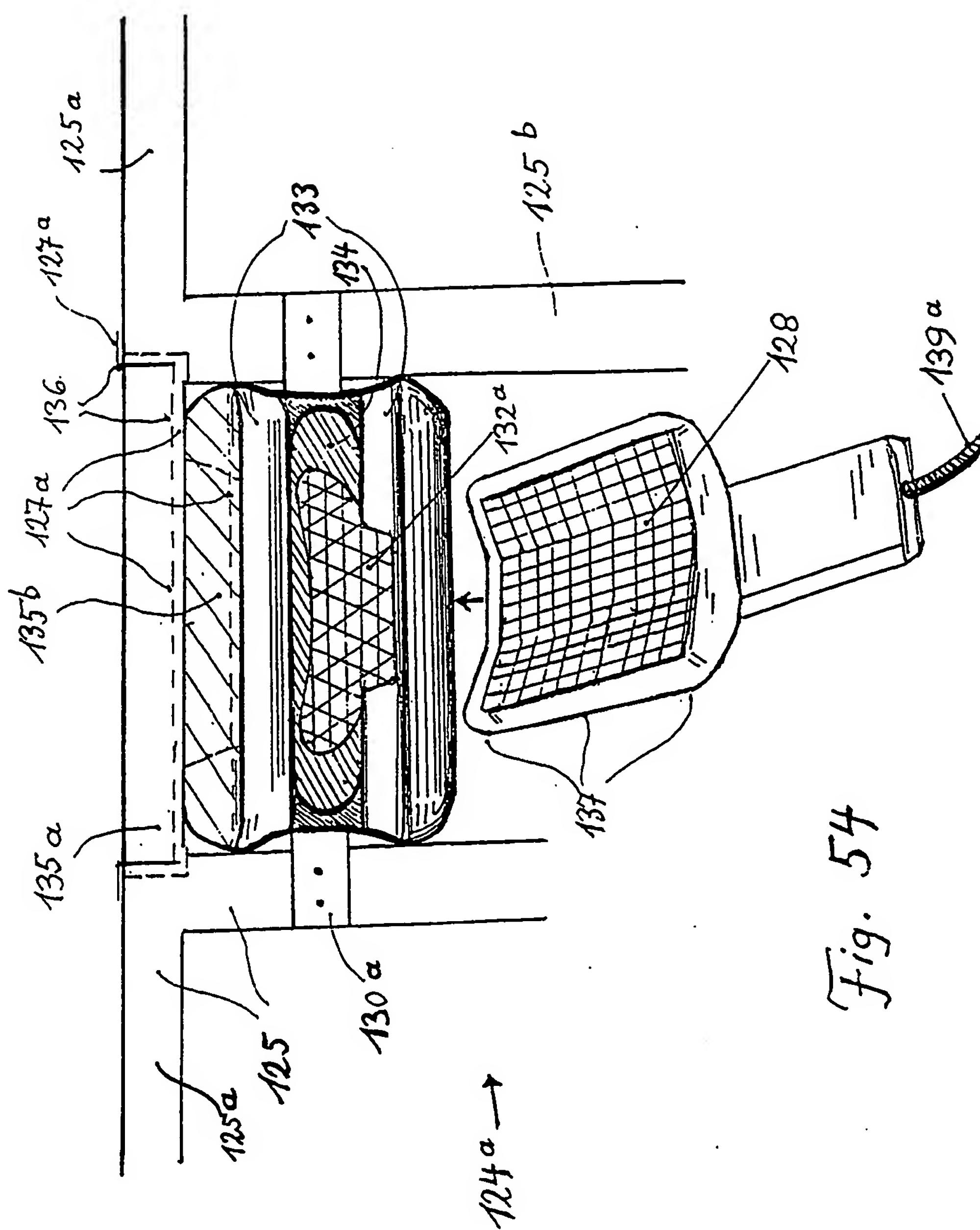
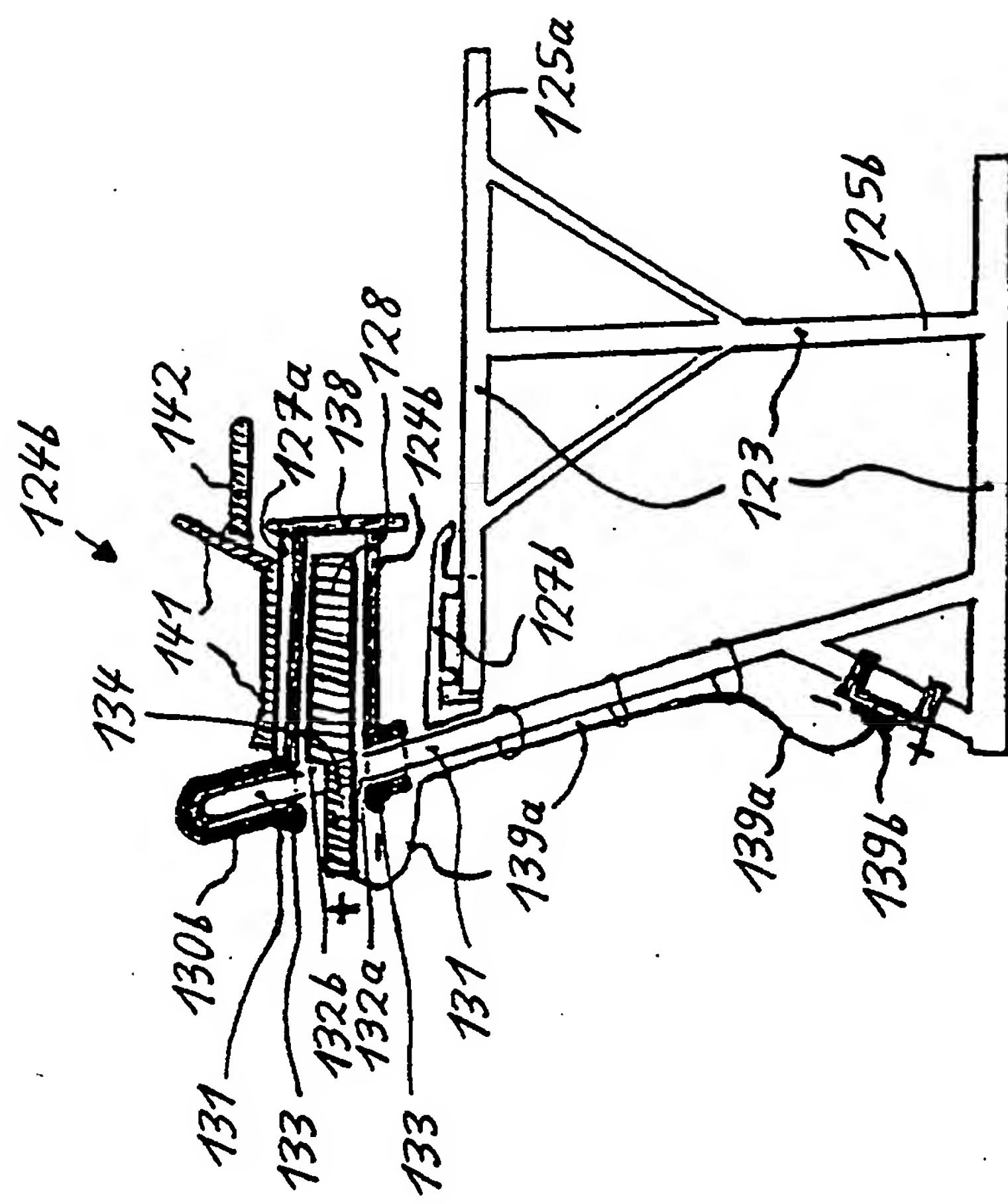


Fig. 54

Fig. 55



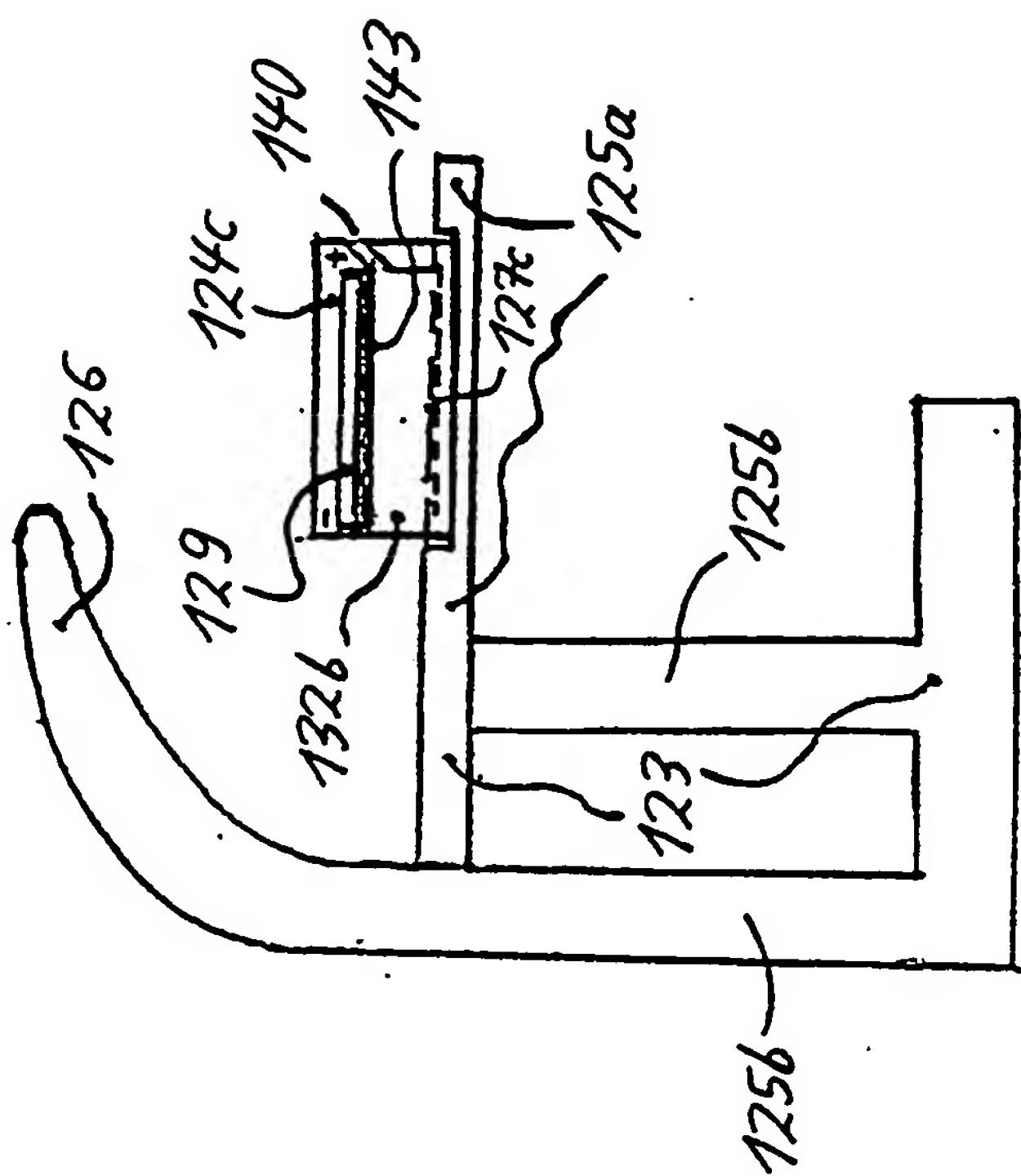


Fig. 57

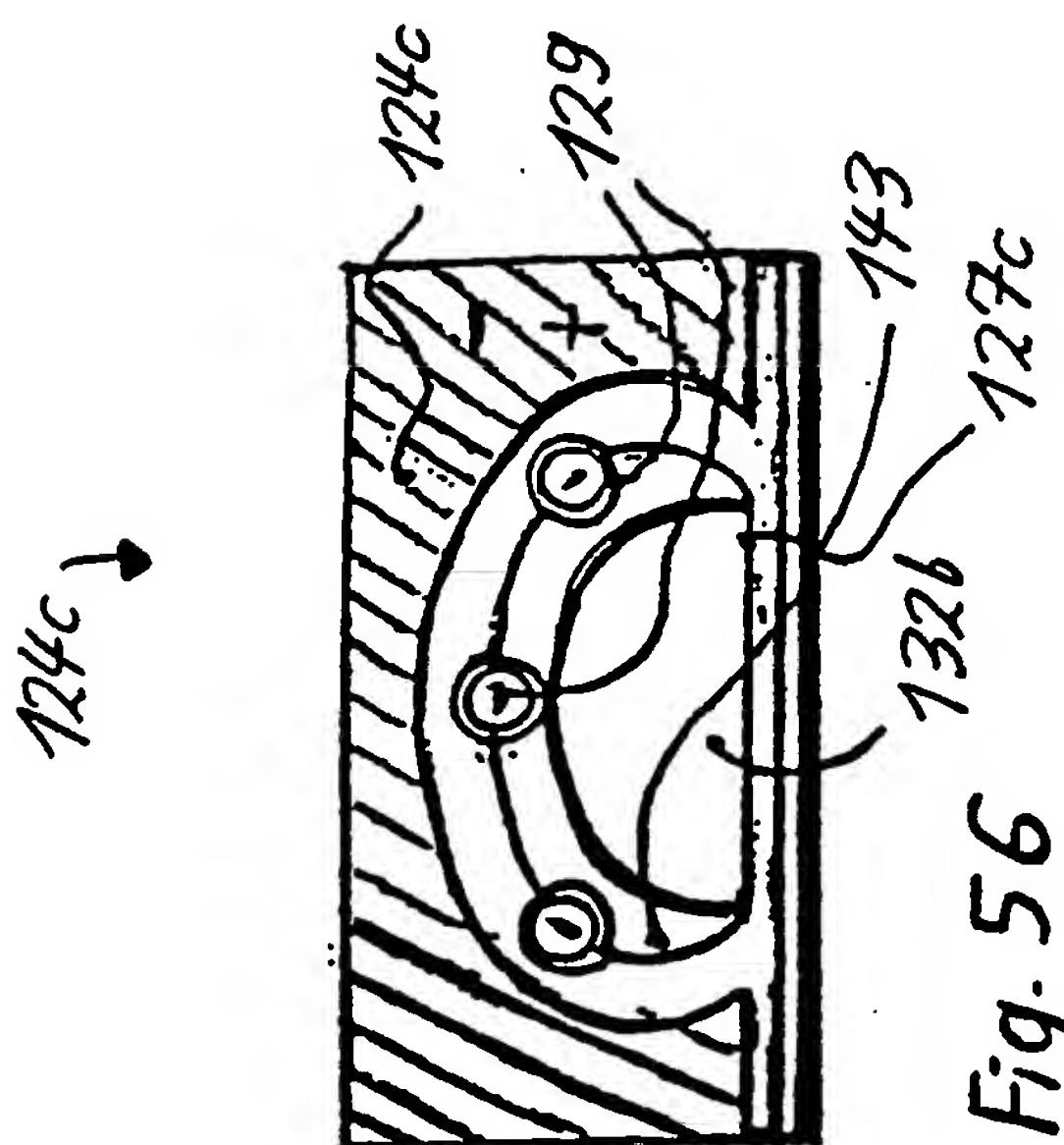


Fig. 56

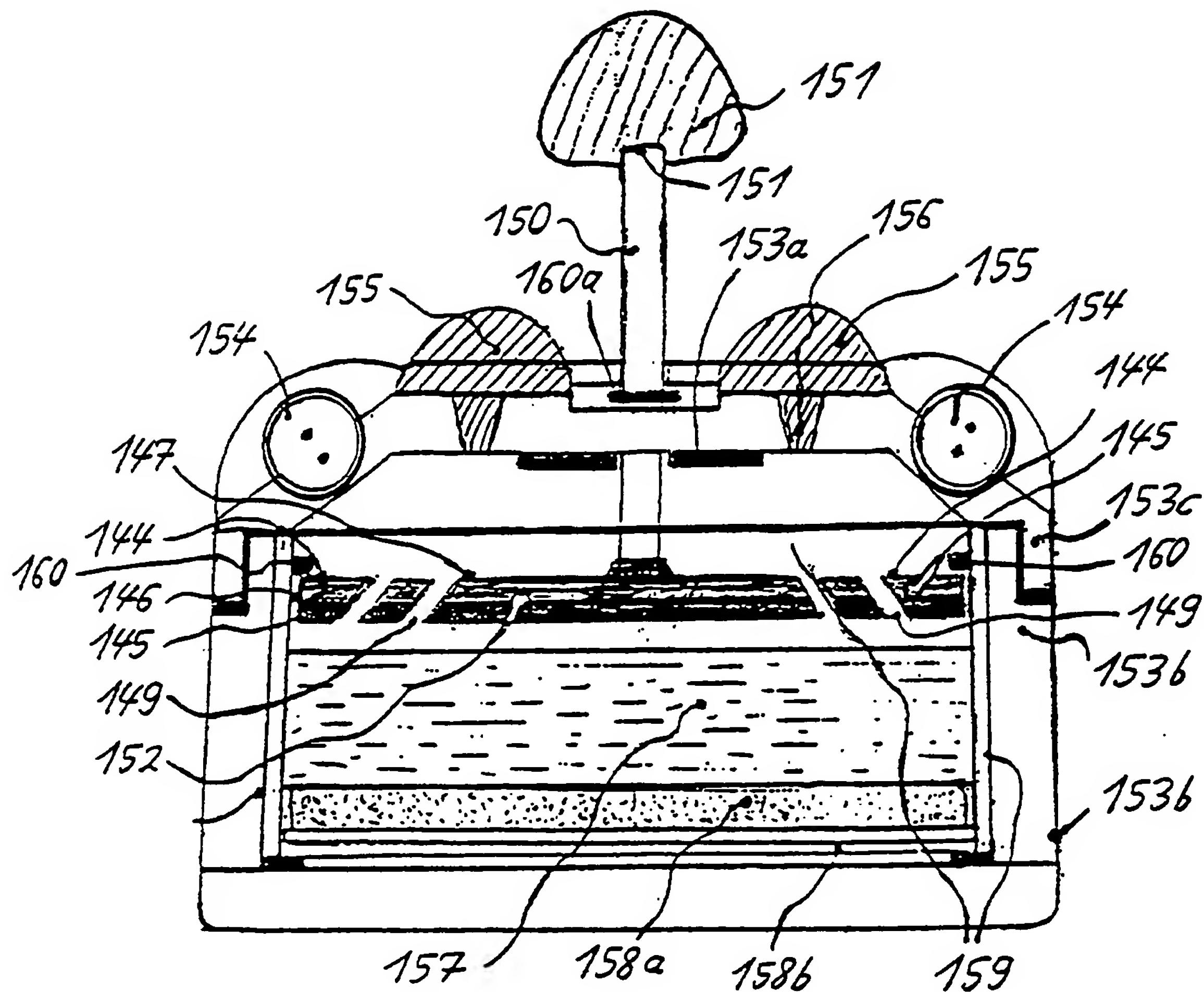


Fig. 58

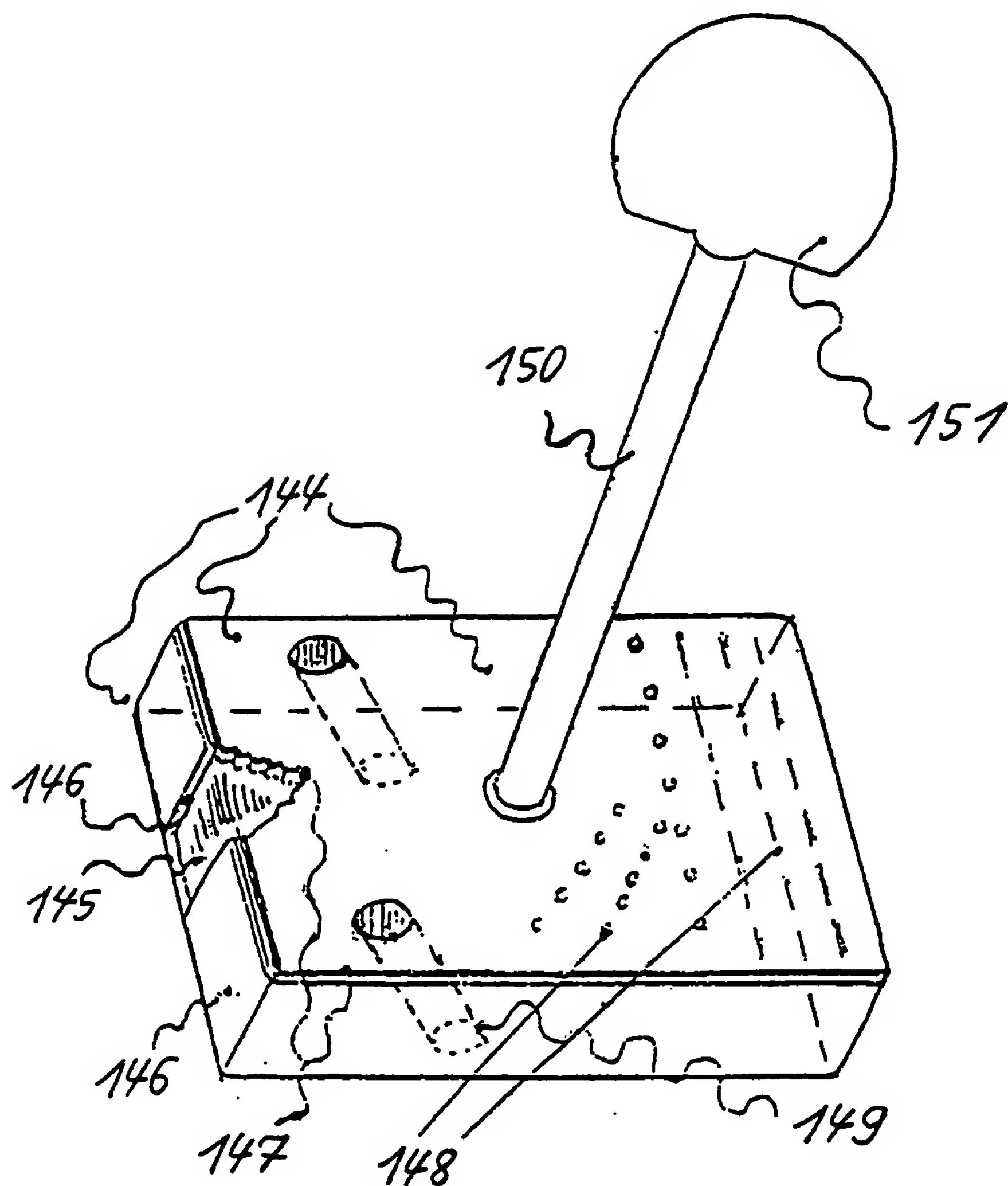


Fig. 59

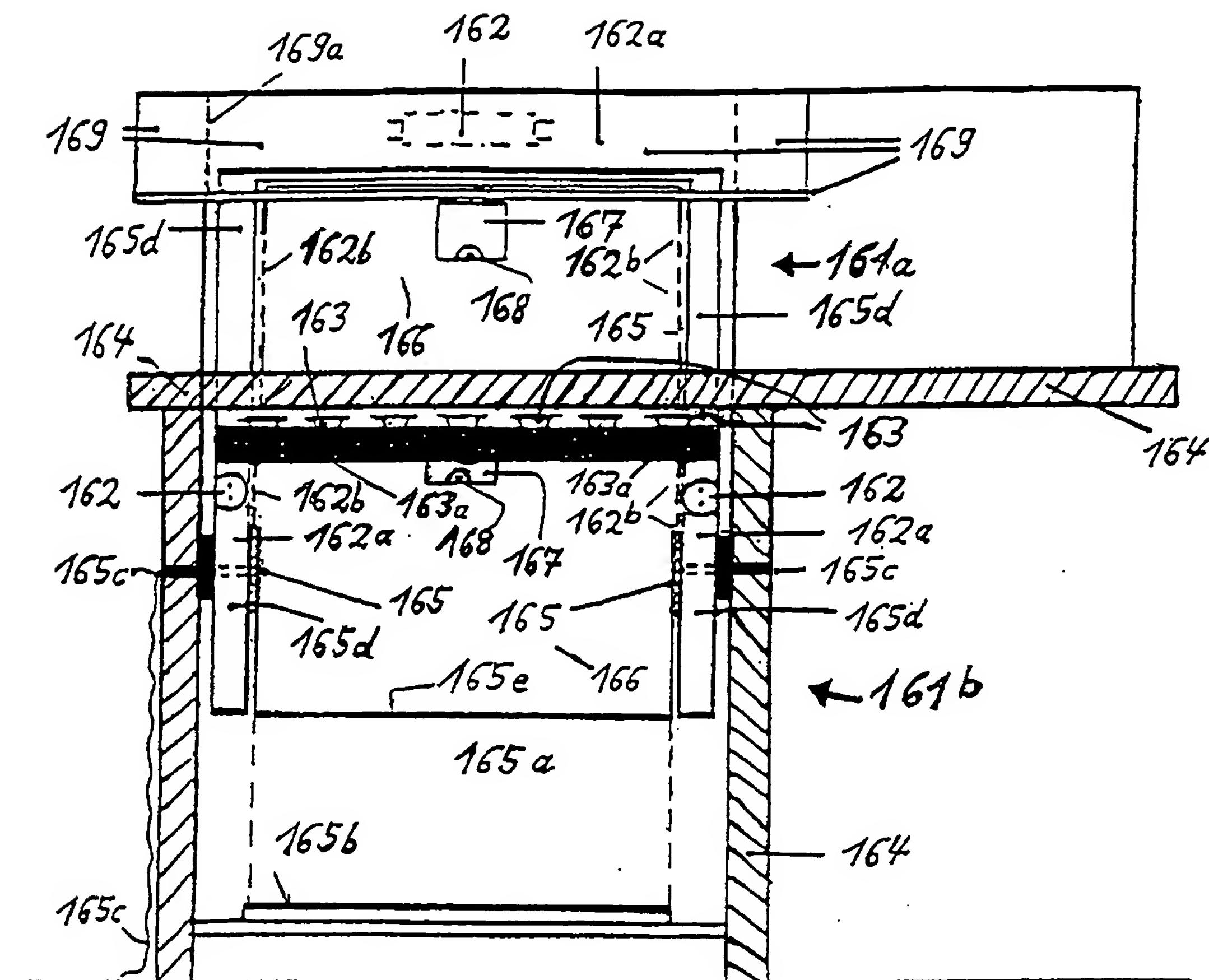


Fig. 60

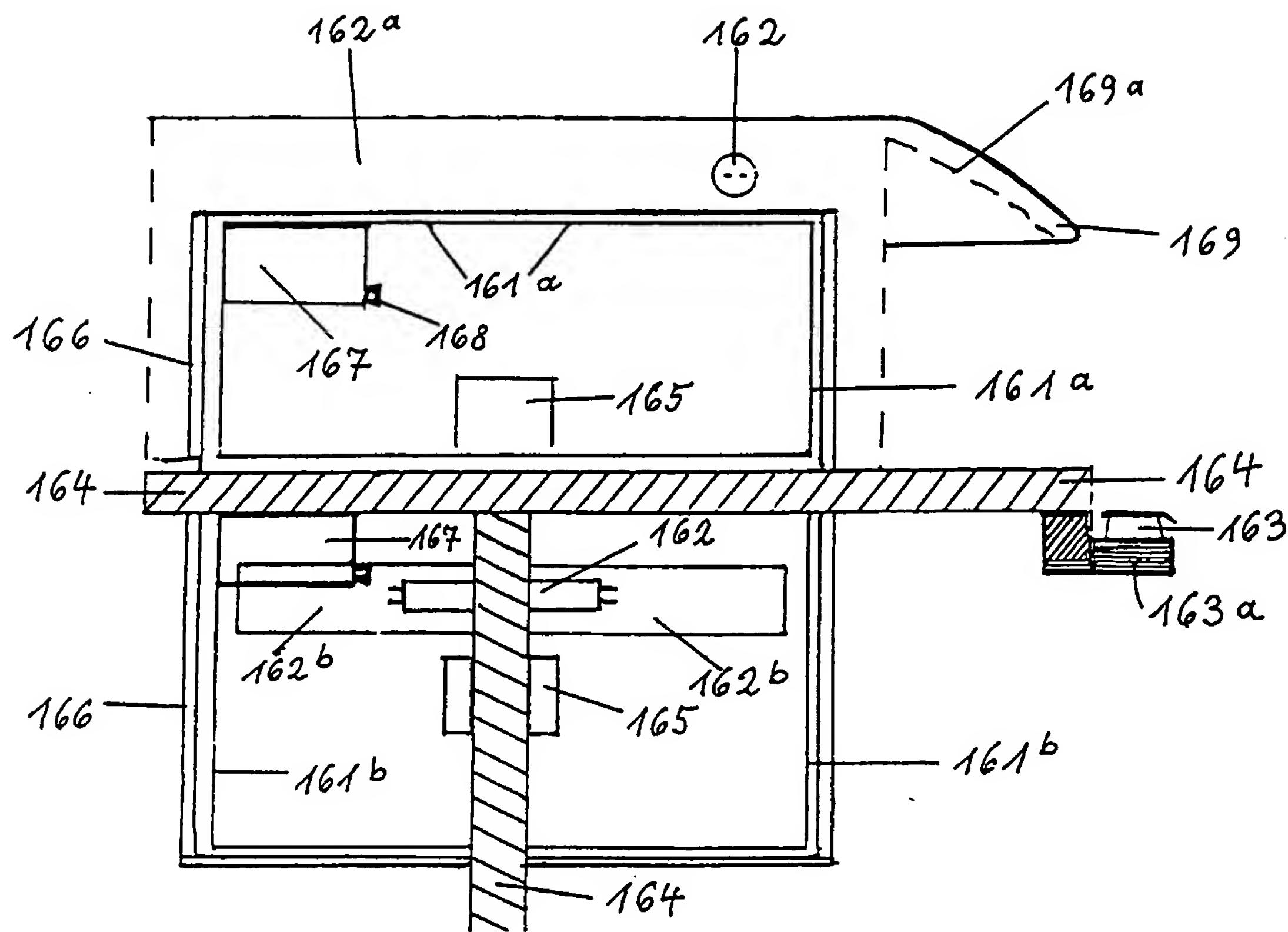


Fig. 61

Fig. 62

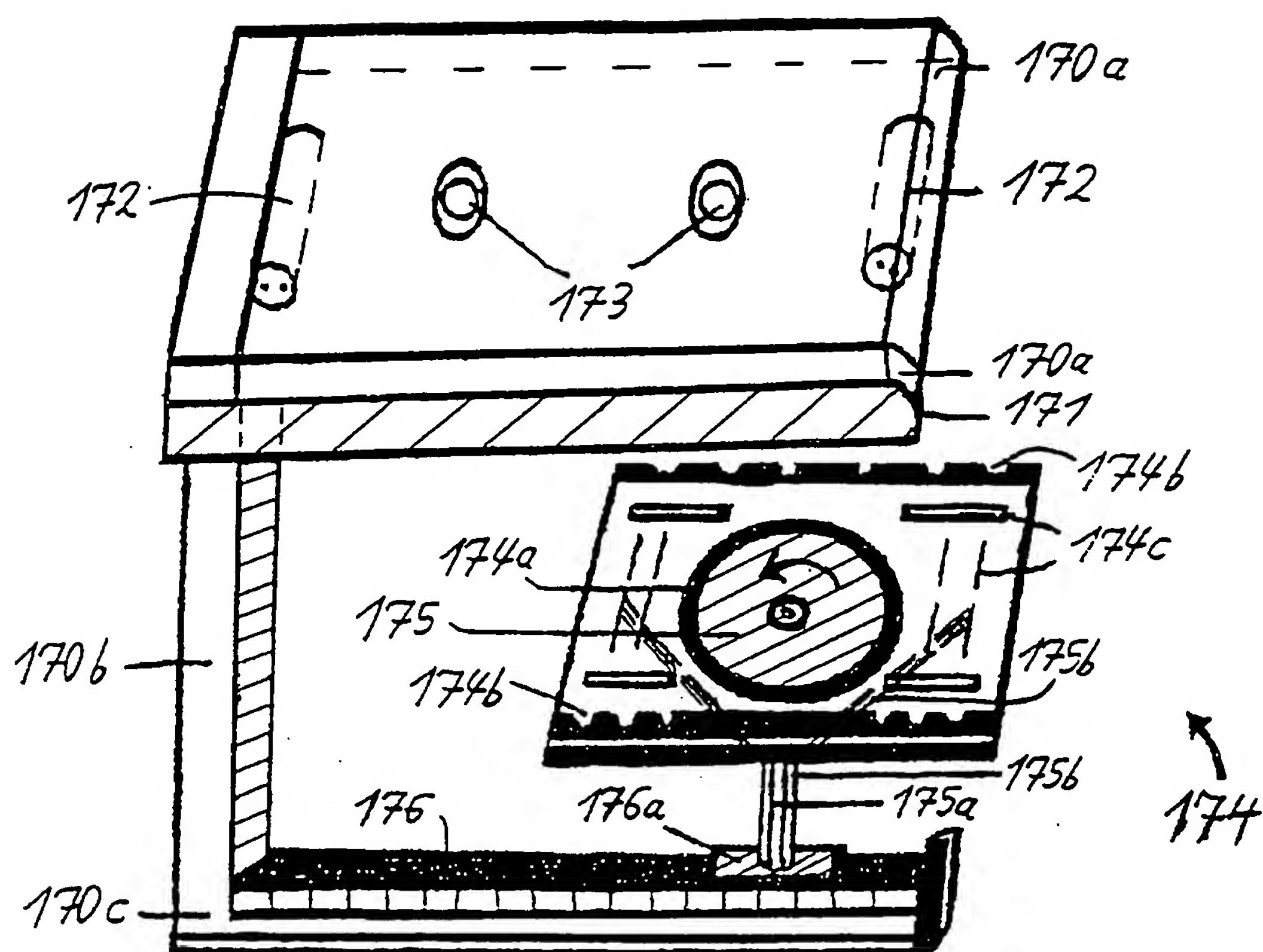


Fig. 63

